

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/005603

International filing date: 18 March 2005 (18.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-093896  
Filing date: 26 March 2004 (26.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 12 May 2005 (12.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

18. 3. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2004年 3月26日

出願番号  
Application Number: 特願2004-093896

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

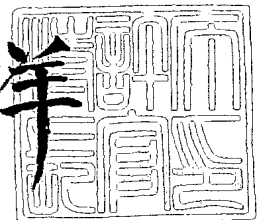
JP 2004-093896

出願人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2005年 4月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川 洋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2925150104  
【提出日】 平成16年 3月26日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H01L 33/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 西本 恵司  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 永井 秀男  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100090446  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 中島 司朗  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 014823  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9003742

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

一方の主面に L E D 素子が実装されるプリント基板と、前記 L E D 素子の実装位置に対応して開設された反射孔を有する樹脂製の反射体とを備え、

前記プリント基板と前記反射体とが、対向する面同士が直接接触した状態で接合されていることを特徴とする L E D 実装用モジュール。

**【請求項 2】**

前記プリント基板は、絶縁材料からなる絶縁板と、前記絶縁板の一方の主面に形成された L E D 素子実装用の配線パターンとを備え、

前記絶縁板は、前記反射体を形成する樹脂材料を主体とする樹脂材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の L E D 実装用モジュール。

**【請求項 3】**

前記反射体は、熱硬化性樹脂材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の L E D 実装用モジュール。

**【請求項 4】**

前記熱硬化性樹脂材料は、エポキシ樹脂を主体とする樹脂材料であることを特徴とする請求項 3 に記載の L E D 実装用モジュール。

**【請求項 5】**

前記反射体は、反射効率を高めるためのフィラーが含有された樹脂材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の L E D 実装用モジュール。

**【請求項 6】**

前記絶縁板は、少なくとも  $Al_2O_3$ 、 $AlN$ 、 $SiO_2$ 、 $SiC$  の一種以上を含むことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の L E D 実装用モジュール。

**【請求項 7】**

前記 L E D 素子は複数あり、少なくとも 1 以上の L E D 素子に対応して 1 以上の反射孔を有する反射体が前記プリントに接合されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の L E D 実装用モジュール。

**【請求項 8】**

請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の L E D 実装用モジュールに L E D 素子が実装されてなることを特徴とする L E D モジュール。

**【請求項 9】**

一方の主面に L E D 素子が実装されるプリント基板と、前記 L E D 素子の実装位置に対応して開設された反射孔を有する樹脂製の反射体とを備えた L E D 実装用モジュールの製造方法であって、

半硬化状態である B ステージ状態の反射体を成形する成形工程と、

B ステージ状態の反射体をプリント基板の主面上に載置し、前記プリント基板と反射体の対向する主面同士を密着させた状態で前記反射体を完全硬化させて、前記プリント基板と反射体とを直接接合する接合工程とを含むことを特徴とする L E D 実装用モジュールの製造方法。

**【請求項 10】**

前記反射体は、熱硬化性樹脂製であって、前記接合工程において、加熱をともなう圧着により前記プリント基板と反射体との対向する主面同士を密着させることを特徴とする請求項 9 に記載の L E D 実装用モジュールの製造方法。

**【請求項 11】**

請求項 9 又は 10 に記載の L E D 実装用モジュールの製造方法により L E D 実装用モジュールを製造する L E D 実装用モジュール製造工程と、

製造された L E D 実装用モジュールの L E D 素子の実装位置に L E D 素子を実装する L E D 実装工程と、

実装された L E D 素子を蛍光粉末の混入する樹脂材料で被覆する L E D 素子被覆工程とを含むことを特徴とする L E D モジュールの製造方法。

**【書類名】 明細書**

**【発明の名称】** L E D 実装用モジュール、L E D モジュール、L E D 実装用モジュールの製造方法及び L E D モジュールの製造方法

**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、一方の主面に L E D 素子が実装されるプリント基板と、前記 L E D 素子の実装位置に対応して開設された反射孔を有する樹脂製の反射体とを備える L E D 実装用モジュール、L E D モジュール及び L E D 実装用モジュールの製造方法に関する。

**【背景技術】****【0 0 0 2】**

近年、次世代の照明光源として、発光ダイオード（以下、「L E D」という。）が注目されている。L E D は、白熱電球やハロゲン電球などと比べて、高効率、長寿命であるため、省エネルギータイプの照明装置への適用が、また、L E D 自身が小型であるため、小型の照明器具への適用がそれぞれ期待されている。

照明器具への利用形態としては、例えば、ベアチップ状の L E D（以下、「L E D 素子」という。）を基板上に複数個実装してモジュール化する方法が採られている。

**【0 0 0 3】**

このような L E D 素子においては、モジュールにおける光の取出し効率を高めるために、L E D の周囲に反射板を設けて光束を集めることが行われている。例えば、基板上に L E D 素子を実装した後、場合によっては L E D 素子を、蛍光粉末が樹脂材料に混入されてなる蛍光体で内包し、基板にアルミニウムや樹脂製の反射板を接着することが行われている（特許文献 1）。

**【0 0 0 4】**

また、基板に凹凸を形成することで基板の一部を反射板として機能させることが開示されている（特許文献 2）。

**【特許文献 1】** 特開 2 0 0 3 - 1 2 4 5 2 8 号公報

**【特許文献 2】** 特開平 1 1 - 1 6 3 4 1 2 号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 5】**

しかしながら、特許文献 1 のモジュールの場合、基板と反射板との間には接着層が介在しているため、L E D から出射された光束の内の一部は、反射面ではなく接着層へと照射された光は、酷い場合には全光束の 1 割程度が接着層に吸収されてしまい、光束の取り出し効率を著しく低下させるという問題があった。

他方、特許文献 2 のモジュールの場合、基板が反射面を有しているため上記のように接着層に光束を奪われることはなかったが、基板に反射面を形成すると、凹凸のある基板に配線パターンを形成しなければならないため、汎用的な工法で配線パターンを形成することができず、コストが高くなるという問題があった。

**【0 0 0 6】**

本発明は、上記のような問題点に鑑みてなされたもので、光束の取り出し効率を下げることなく、しかも、低コストで製造できる L E D 実装用モジュール、L E D モジュール及び L E D 実装用モジュールの製造方法を提供することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0 0 0 7】**

上記目的を達成するために、本発明に係る L E D 実装用モジュールは、一方の主面に L E D 素子が実装されるプリント基板と、前記 L E D 素子の実装位置に対応して開設された反射孔を有する樹脂製の反射体とを備え、前記プリント基板と前記反射体とが、対向する面同士が直接接触した状態で接合されていることを特徴としている。

また、本発明に係る L E D モジュールは、上記構成の L E D 実装用モジュールに L E D 素子が実装されてなることを特徴としている。ここでいう「L E D 素子が実装されて」と

は、LED素子が直接的にLED実装用モジュールに実装される場合のほか、LED素子が間接的にLED実装用モジュールに実装される場合も含む概念である。

#### 【0008】

一方、本発明に係るLED実装用モジュールの製造方法は、一方の主面にLED素子が実装されるプリント基板と、前記LED素子の実装位置に対応して開設された反射孔を有する樹脂製の反射体とを備えた製造方法であって、半硬化状態であるBステージ状態の反射体を成形する成形工程と、Bステージ状態の反射体をプリント基板の主面上に載置し、前記プリント基板と反射体の対向する主面同士を密着させた状態で前記反射体を完全硬化させて、前記プリント基板と反射体とを直接接合する接合工程とを含むことを特徴としている。

#### 【0009】

ここでいう「Bステージ状態」とは、加熱したときに樹脂の粘度が一旦下がり、これによって樹脂が接着機能を有する状態を指し、また、「完全硬化」とは、「Bステージ状態」の樹脂を加熱したとき、樹脂の硬化が完了した状態を指す。

また、LEDモジュールの製造方法は、上記のLED実装用モジュールの製造方法によりLED実装用モジュールを製造するLED実装用モジュール製造工程と、製造されたLED実装用モジュールのLED素子の実装位置にLED素子を実装するLED実装工程と、実装されたLED素子を蛍光粉末の混入する樹脂材料で被覆するLED素子被覆工程とを含むことを特徴としている。

#### 【発明の効果】

##### 【0010】

以上のように本発明に係るLED実装用モジュールは、反射体とプリント基板とが直接接合しているので、従来のように接着層を用いる必要がない。このため従来のように接着層にLED素子から発せられた光が吸収されるようなことはなく、光束の取り出し効率の低下を防止できる。また接着層を用いていないので、接着層を用いていた従来に比べて、接着層の分だけ安価に製造できる。

##### 【0011】

さらに、絶縁板を、反射体を形成する樹脂材料を主体とした樹脂材料で形成しているため、両者の接合力が高くできると共に、線膨張係数を略同じすることができる。

また、反射体を熱硬化性樹脂材料、特にエポキシ樹脂を用いているので、他の材料との相性も良く、しかも、その取り扱いが容易である。

一方、本発明に係るLEDモジュールは、反射体とプリント基板とが直接接合されているので、このLED実装用モジュールに実装されたLED素子からの光束の取り出し効率を高めることができる。

##### 【0012】

さらに、本発明に係るLED実装モジュールは、Bステージ状態の反射体の成形により、反射体とプリント基板とを直接接合しているため、従来のように反射体とプリント基板とを接合する工程を設ける必要がなく、安価に製造できると共に、LED素子を実装した際のLED素子からの光束の取り出し効率を高めることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0013】

#### <第1の実施の形態>

以下、本発明の第1の実施の形態に係る照明装置、そして当該照明装置に用いられているLEDモジュール及びLED実装用モジュールについて、そして、その後LED実装用モジュールの製造方法について、それぞれ図面を参照しながら説明する。

##### (1) 照明装置について

##### 1. 全体構造

図1は、本実施の形態に係る照明装置の斜視図である。

##### 【0014】

照明装置10は、LED素子を実装するLEDモジュール100と、このLEDモジュ

ール100を固定する固定部20と、LEDモジュール100から射出された光を前方に反射する反射傘30と、固定部20のLEDモジュール100を保持する側と反対側に取着されたケース40と、このケース40の固定部20と反対側に取着された口金50と、ケース40の内部に収納され且つLEDモジュール100を点灯させる点灯ユニット（図示省略）とを備える。

#### 【0015】

ここで、口金50は、一般電球でも用いられているE型の口金、例えば、E26と同じである。反射傘30は、LEDモジュール100から発せられた光を前方に反射させるためのものである。このため、反射傘30の内面には、例えば、白色塗料が塗布されていたり、反射傘30が金属の場合には鏡面状に仕上げられたりしている。

点灯ユニットは、商業電源を利用してLED素子を発光させる公知の回路であり、例えば、商業電源から供給された交流電力を直流電力に整流する整流回路、この整流回路により整流された直流電力の電圧値を調整する電圧調整回路等を備える。

#### 【0016】

##### 2. LEDモジュール

図2は、本実施の形態におけるLEDモジュールの斜視図であり、図3は、LEDモジュールのLED素子が実装されている部分の拡大断面図である。

LEDモジュール100は、複数のLED素子110と、これらのLED素子110を表面に実装するためのLED実装用モジュール120と、LED実装用モジュール120の表面に装着されたレンズ板130とを備える。このLEDモジュール100は、LED素子110が直交する方向に規則正しく（ここでは、図2に示すように、直交する2方向に等間隔をおいて4行4列状態に）配された多点光源であり、これらのLED素子110を発光させることで面状光源として用いられる。

#### 【0017】

LED実装用モジュール120は、LED素子110が実装されておらず、LED素子110が実装されたものがLEDモジュール100である。

図4は、本実施の形態におけるLED実装用モジュールの斜視図であり、図5は、LED実装用モジュールのLED素子の実装位置周辺の拡大断面図である。

このLED実装用モジュール120は、図3～図5に示すように、絶縁性の絶縁板122の表面にLED素子110を実装するための配線パターン124が形成されたプリント基板123と、このプリント基板123の表面のLED素子の実装位置に対応して開設された反射孔126aを有する反射板126とを備える。ここで、反射板126は樹脂製であり、この反射板126とプリント基板123とは、対向する主面同士が直接接合されている。

#### 【0018】

絶縁板122は、例えば、セラミック材料を用いて形成されており、また、少なくとも、 $Al_2O_3$ 、 $AlN$ 、 $SiO_2$ 、 $SiC$ の一種以上を含んでいる。ここでは、例えば、 $Al_2O_3$ を含んでいる。

なお、 $Al_2O_3$ 、 $AlN$ 、 $SiO_2$ 、 $SiC$ の一種以上を含むことにより、絶縁板122の熱伝導率が向上するという効果が得られる。特に、LED素子は、発光時に熱も発生するので、絶縁板に熱伝導率の高い材料を使用することは、放熱特性の観点からも好ましい。

#### 【0019】

配線パターン124は、絶縁板122の表面に形成され且つLED素子110と接続するパターン（以下、「表面パターン」という。）124aと、絶縁板122の内部に形成されているパターン（以下、「内部パターン」という。）124bと、絶縁板122の表面に形成された給電端子用のパターン（以下、「端子パターン」という）124cとを備える。

#### 【0020】

なお、表面パターン124aと内部パターン124bとは、ビアホール152bを介し

て接続され、また端子パターン 124c と内部パターン 124b とは、ビアホール（図示省略）を介して接続されている。

また、配線パターン 124 を絶縁板 122 の表面と内部とに分けて形成すると、例えば、表面パターン 124a を形成する面積を少なくできるので、それだけ高密度で LED 素子を実装できる。また、配線パターンの設計自由度が増すなどの効果も得られる。

#### 【0021】

反射板 126 の反射孔 126a は、図 3 に示すように、プリント基板 123 と反対側（上側）に向かって広がるテーパー状（所謂、上広がり状）に形成されている。この反射板 126 は、熱硬化性樹脂材料、具体的には、エポキシ樹脂により形成されており、内部にフィラーが混入されている。このフィラーは、少なくとも、 $TiO_2$ 、 $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $BaSO_4$  の一種以上であり、反射効率を向上させる作用を有している。

#### 【0022】

ここでは、例えば、 $TiO_2$  を含んでいる。なお、 $TiO_2$ 、 $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $BaSO_4$  の一種以上を含むことにより、反射板の光の反射特性を向上させることができるという効果が得られる。なお、反射板の反射特性を向上させるために、例えば、反射孔を構成する壁面（テーパー部分）に蒸着、メッキ、その他の製法により金属薄膜を形成するようにしても良い。この場合、反射板内の  $TiO_2$  等の混入物の有無は関係なくなる。

#### 【0023】

LED 素子 110 には、図 3 に示すように、ここでは、裏面に両電極を有する裏面両電極型が用いられており、両電極がプリント基板 123 の配線パターン 124 に、例えば、金バンプ 111、112 を介して実装（フリップチップ実装）されている。

LED 素子 110 から発せられた光を所望の光色に変換する必要がある場合、シリコン又はエポキシ樹脂に所定の蛍光粉末を混入し、LED 素子 110 を内包するように蛍光体 140 を形成すれば良い。

#### 【0024】

レンズ板 130 は、例えば、透光性を有するエポキシ樹脂により形成されており、図 3 に示すように、反射板 126 の反射孔 126a、つまり LED 素子 110 の実装位置に対応した部分が半球状に突出する凸レンズ 130a となっている。なお、反射板 126 の反射孔 126a 内にはレンズ板 130 を構成する樹脂材料が充填されており、凸レンズ 130a と一体となっている。

#### 【0025】

ここで、反射板 126 及びレンズ板 130 の平面視形状は、例えば、略正方形をしており、絶縁板 122 の平面視の形状は、反射板 126 及びレンズ板 130 の一辺を短辺とする長方形をしている。絶縁板 122 の表面であって、反射板 126 及びレンズ板 130 が配されていない面には、端子パターン 124c が形成されている。

### 3. LED モジュールの製造方法

上記構成の LED モジュールの製造方法は、プリント基板を形成するプリント基板形成工程と、反射板を予め半硬化状態（本発明の B ステージ状態に相当する。）に形成しておく（この状態のものを、「半硬化反射板」という。）半硬化反射板成形工程と、成形された半硬化反射板をプリント基板の表面に接合して LED 実装用モジュールを形成する LED 実装用モジュール形成工程と、LED 実装用モジュールに LED 素子を実装する LED 実装工程と、実装された LED 素子を内包する蛍光体を成形する蛍光体成形工程と、レンズ板を成形するレンズ板成形工程とが含まれる。

#### 【0026】

##### （1）プリント基板形成工程

図 6 は、プリント基板形成工程を説明するための図である。

ここでは、プリント基板 123 を構成する絶縁板 122 として、 $Al_2O_3$  を含むセラミック材料を用いて形成する場合について説明する。

まず、 $Al_2O_3$  を含むセラミック材料からなるグリーンシート 151 を準備（図 6 の（a））し、このグリーンシート 151 の表面に、例えば、タングステン、銅等の導電性ペ



ーストを用いて内部パターン124b用のパターン153を、例えば、スクリーン印刷して、所定温度で焼成する(図6の(b))。なお、焼成によりグリーンシート151、パターン153の成分が変化するが、符号はそのまま同じものを使う。

#### 【0027】

上記グリーンシート151とは別のグリーンシート152を準備し、このグリーンシート152の所定位置に、例えば、打ち抜き加工等により貫通孔を形成する。そして、形成された貫通孔に、例えば、タングステン、銅等の導電性ペーストを充填して、ビアホール152a、152aを形成する(図6の(c))。

そして、このビアホール152a、152aを備えるグリーンシート152を、もう一方のグリーンシート151の表面(パターン153が形成されている面)に積層して圧着する(図6の(d))。このようにして積層された表側のグリーンシート152の表面に表面パターン124a用のパターン154、154を、例えば、タングステン、銅等の導電性ペーストを用いて印刷する(図6の(e))。

#### 【0028】

最後に、積層されたグリーンシート151、152を所定温度で焼成して、パターン154、154上にニッケル、金等でメッキ等を行い、絶縁板122に配線パターン124が形成されたプリント基板123が完成する(図6の(f))。

なお、本工程において表面パターン124aは、パターン154、154を印刷により行っているが、例えば、スパッタリング、蒸着、メッキ等により形成しても良い。また、セラミック材料の焼成温度に合わせて、導電性ペーストとして、銀等を用いて良い。

#### 【0029】

##### (2) 半硬化反射板成形工程

図7は、半硬化反射板の成形に用いる成形金型を示し、(a)は平面図であり、(b)は図7の(a)のAA線における断面を矢印方向から見た図である。

成形金型160は、上面が開口する箱状をしており、平面視形状は反射板126に対応してほぼ正方形をしている。この成形金型160は、底壁161と、この底壁161の各端縁から立設する側壁162、163、164、165とを備えると共に、底壁161の内面から截頭円錐状に突出する突出部166が4行4列のマトリックス状に形成されている。なお、この成形金型160で成形すると、突出部166の部分が、反射板126の反射孔126aに相当する。

#### 【0030】

図8は、半硬化反射板成形工程を説明するための図である。

まず、上記構成の成形金型160の開口が上となるように、且つ底壁161が略水平となるように成形金型160を設置する。そして、液体状の、例えば、エポキシ樹脂167を成形金型160内に充填させた(図8の(a))後、充填させたエポキシ樹脂167の内、余分なエポキシ樹脂167を除去する。

#### 【0031】

この樹脂材料は、主成分をエポキシ樹脂とし、この樹脂材料内に、反射効率を高めるためのTiO<sub>2</sub>が含まれている。

上記余分なエポキシ樹脂167の除去は、例えば、スキージ168を用い、その一辺を成形金型160の上縁に当てて、例えば、図7の(b)に示すように、矢印方向に移動させることで行う(図8の(b))。

#### 【0032】

次に、充填したエポキシ樹脂167を加熱して半硬化状態にする。これにより半硬化反射板167aの成形が完了する。なお、エポキシ樹脂167の加熱条件は、例えば、80℃で15分である。この加熱条件は、エポキシ樹脂167の種類によって変わるものであり、使用する樹脂材料に合わせて適宜決定する必要がある。

##### (3) LED実装用モジュール形成工程

図9は、LED実装用モジュール形成工程を説明する図である。

#### 【0033】

まず、上記プリント基板形成工程で形成されたプリント基板123と、半硬化反射板形成工程で成形された半硬化反射板167aとを準備して、プリント基板123におけるLED素子の実装位置が半硬化反射板167aの孔167bの略中央になるように、半硬化反射板167aをプリント基板123の配線パターン124がある面に載置する(図9の(a))。

#### 【0034】

この際、半硬化反射板167aは、半硬化状態、いわゆるBステージの状態であるため、自己の形状を保持しているので、その取扱いが容易であり、載置作業が効率良く行える。

次に、プリント基板123上に載置した半硬化反射板167aに対して加圧部材169を用いて加圧し、この状態を保持しつつ加熱して半硬化反射板167aを硬化させる。このとき、半硬化反射板167aは、Bステージ状態であるため、加熱により半硬化反射板167aを構成している樹脂材料の粘度が低下し、半硬化反射板167aがプリント基板123に密着した状態で半硬化反射板167aの樹脂材料が硬化する。これにより、プリント基板123と反射板126とが、対向する面同士で直接接合されたことになる(図9の(c))と共に、LED実装用モジュール120が完成する(図9の(c))。

#### 【0035】

また、プリント基板123の表面に半硬化反射板167aを載置した状態で両者の面同士間に、例えば、配線パターン124の凹凸等による隙間があっても、半硬化反射板167aの樹脂材料は、加熱により粘度が低下するため、前記隙間に樹脂材料が流れ込み、確実にプリント基板123と反射板126とを密着した状態で接合できる。このため、反射板126とプリント基板123との面同士に隙間がなくなり、LED素子から発せられた光を吸収することなく所定方向に効率良く反射させることができる。

#### 【0036】

さらに、例えば、反射板とプリント基板とを接着層で固着する場合には、反射板をプリント基板に載置する前に、接着シート等をプリント基板上に配置する必要があり、この載置する際に、接着シートが非常に薄くその扱いが困難であったが、本発明では、反射板126の形状を保持した半硬化反射板167aを用いているため、半硬化反射板167aの載置が容易且つ効率良く行える。

#### 【0037】

#### (4) LED実装工程

図10は、LED実装工程を説明するために図である。

まず、LED実装用モジュール120のLED素子の実装位置に、例えば、金バンプ111, 112を形成する(図10の(a))。なお、LED素子の実装位置は、配線パターン124上にあるのは言うまでもない。

#### 【0038】

次に、LED素子110をLED実装用モジュール120の実装位置に形成された金バンプ111, 112上に載置する。具体的には、LED素子110を吸引保持するコレット170を用いている(図10の(b))。このコレット170にLED素子110を吸着させた状態で、LED素子110を金バンプ111, 112上に配置する。そして、この吸引保持した状態で、LED素子110を加熱すると共に高周波(超音波)振動させる。これにより金バンプ111, 112が溶融した後固化することで、LED素子110が金バンプ111, 112を介して表面パターン124aに実装されることになる。

#### 【0039】

なお、本明細書では、LEDモジュールは、レンズ板130、反射板126等を備えたものとしているため、LED実装用モジュール120にLED素子110を実装したものを、LED実装モジュールとして他のモジュールと区別する。

#### (5) 蛍光体成形工程

図11は、蛍光体成形工程を説明するための図である。

#### 【0040】

上記LED実装工程で、LED素子110が実装されたLED実装モジュールに対して、蛍光体140を成形する成形治具171をセットする。この成形治具171は、略板状をしており、反射板126の反射孔126aに対応する部分が、反射孔126a内に突出する突出部171bとなっており、この中央に貫通孔171aが成形されている。また突出部171bの先端側の端縁はプリント基板123の表面に当接するようになっている。

#### 【0041】

そして、LED実装モジュールに成形治具171を覆設した状態で、蛍光体140に用いられる液状（硬化前の状態）の樹脂材料に所定の蛍光粉末を混入させて、蛍光粉末入りの樹脂材料172を成形治具171の貫通孔171aに滴下させる（図11の（a））。なお、滴下する樹脂材料172の量は、蛍光体140の大きさに対応する量である。

全ての成形治具171の貫通孔171aに、樹脂材料172の滴下が完了すると（図11の（b））、樹脂材料を加熱して硬化させる。なお、樹脂材料の硬化条件は、例えば、150℃、30分であるが、これに限定するものではなく、種々の硬化条件を採用することもできる。

#### 【0042】

樹脂材料の硬化が完了すると、成形治具171をLED実装モジュールから取り外す。

#### （6）レンズ板成形工程

図12は、レンズ成形工程を説明するための図である。

上記蛍光体成形工程で蛍光体140が成形されたLED実装モジュールに対して、レンズ板130を成形する成形治具173をセットする。この成形治具173は、略板状をしており、反射板126の反射孔126aに対応する部分が、内方に凹入する凹入部174が設けられている。また、隣接する凹入部174間は、反射板126の表面と所定寸法（レンズ板の厚さに相当する）離れている。

#### 【0043】

そして、LED実装モジュールに成形治具173を覆設した状態で、レンズ板130に用いられる液状（硬化前の状態）の樹脂材料を成形治具173内に注入させる（図12の（a））。

成形治具173内に樹脂材料の注入が完了すると、注入した樹脂材料を加熱して硬化させる。なお、樹脂材料の成形条件は、例えば、150℃、120分であるが、これに限定するものではなく、種々の硬化条件を採用することもできる。

#### 【0044】

樹脂材料の硬化が完了すると、成形治具173から取り外して、LEDモジュール100の製作が完了する（図12の（b））。

#### 4. その他

本発明は、上記2. LEDモジュールの欄で説明した構成に限定するものではない。つまり、上記説明は、LED素子のタイプ（接続方法）、絶縁板の構造、蛍光体の有無、蛍光体の形状及び成形方法、反射板の成形方法等を示す一例であり、以下のような変形例を実施できる。以下、第1の実施の形態を基にした変形例1から変形例4について、図13及び図14を用いて説明する。

#### 【0045】

図13の（a）は、変形例1のLEDモジュールの断面図であり、図13の（b）は、変形例2のLEDモジュールの断面図である。なお、図13の（a）及び（b）では、第1の実施の形態と同じ構成のものは、そのまま同じ符号を用いて表している。

図13の（a）に示す変形例1は、LED素子110を内包する蛍光体を備えていないLEDモジュール200を示している。

#### 【0046】

この場合、LED素子110から発せられた光を所定の光色に変換する必要があるときは、レンズ板202を構成する樹脂材料に所定の蛍光粉末を混入したり、レンズ板202の外周面に蛍光粉末を含浸する液体を塗布して蛍光層を形成したりすることで実施できる。

なお、このようなLEDモジュール200でも、上述したLEDモジュール100の製造方法を基本的に利用すれば、実現できると共に、反射板126とプリント基板123との主面同士を直接接合できる。

#### 【0047】

図13の(b)に示す変形例2は、LED素子として、表面に2つの電極を有する表面両電極型のLED素子222を用い、また、LED素子222を内包する蛍光体224を、成形治具を用いずに成形した場合のLEDモジュール220を示している。

LED素子222は、表面両電極型を用いたため、絶縁板122の表面に成形されている配線パターン226に金線228、230を用いて接続されている。次に、蛍光体224は、所定の蛍光粉末を含んだ液状の樹脂材料を滴下して成形している。つまり、硬化前の粘度の高い樹脂材料を用いることで、滴下した状態を略保持することを利用して、そのまま硬化したものである。

#### 【0048】

図13の(b)では、配線パターン226の一方が、LED素子222全体を搭載できるように成形されており、LED素子222は、例えば、絶縁性又は導電性の接着剤、銀ペースト等を利用して配線パターン226に接合されている。なお、配線パターンを、図13の(b)のようにLED素子222を搭載できる大きさに成形せずに、LED素子を絶縁板122に接着剤等を介して直接取り付けようにしても良い。

#### 【0049】

変形例1におけるLEDモジュール220も、上述したLEDモジュール100の製造方法における蛍光体成形工程をここで説明した内容に替えるだけで実現できる。なお、ここでも、反射板126とプリント基板232との面同士が直接接合されている。

図14の(a)は、変形例3のLEDモジュールの断面図であり、図14の(b)は、変形例4のLEDモジュールの断面図である。なお、図14の(a)及び(b)でも、第1の実施の形態と同じ構成のものは、そのまま同じ符号を用いて表している。

#### 【0050】

図14の(a)に示す変形例3は、絶縁板252の表面にだけ配線パターンを有したLEDモジュール250を示し、図14の(b)に示す変形例4は、絶縁板272の表面にだけ配線パターンを有したLEDモジュール270を示す。

上記実施の形態では、絶縁板122は、図6に示したように、2層のグリーンシート151、152を用い、両グリーンシート151、152の間にパターン153を備え、ビアホール152bを介して表面パターン124aに接続する構造を採用しているが、この構造に限定するものでなく、図14の(a)の変形例3のような、絶縁板252と、この絶縁板252の表面にのみ形成された配線パターン254とからプリント基板256を構成しても良いし、図14の(b)の変形例4のような、絶縁板272と、この絶縁板272の表面にのみ形成された配線パターン274とからプリント基板276を構成しても良い。

#### 【0051】

##### <第2の実施の形態>

以下、本発明の第2の実施の形態に係るLEDモジュールについて図面を参照しながら説明する。

第2の実施の形態は、絶縁板をガラスエポキシ樹脂で成形している点、そして絶縁板の裏面に金属板を備える点で、第1の実施の形態と異なる。

#### 【0052】

##### 1. LEDモジュールの構成について

図15は、第2の実施の形態におけるLEDモジュールの断面概略図である。

まず、第2の実施の形態におけるLEDモジュール300は、LED素子310と、このLED素子310を実装するためのLED実装用モジュール320と、実装されているLED素子310を内包する蛍光体340と、LED実装用モジュール320の表面に設けられたレンズ板330と、LED実装用モジュール320の裏面に装着された金属板3

50とを備える。

#### 【0053】

LED実装用モジュール320は、プリント基板320aと、樹脂製の反射板326とを備え、プリント基板320aは、ガラスエポキシ樹脂からなる絶縁板323と、表面にLED素子310を実装するための配線パターンとからなる。

絶縁板323は、単数又は複数、ここでは2層の絶縁層からなり、表面側の絶縁層を上部絶縁層321と、また裏面側の絶縁層を下部絶縁層322とする。各絶縁層321、322の表面には、配線用のパターン324、325が成形されており、両者は、ビアホール327、327を介して接続されている。

#### 【0054】

また、各絶縁層321、322のパターンを区別するために、下部絶縁層322に形成されているパターンを内部パターン325と、上部絶縁層321に形成されているパターンを表面パターン324とそれぞれする。

LED素子310は、第1の実施の形態と同様に、金バンプ328、329を介して表面パターン324に実装される。蛍光体340、レンズ板330については、第1の実施の形態と同じであり、また同じ方法で成形される。

#### 【0055】

本実施の形態においても、反射板326は、半硬化状態でプリント基板320aの表面に載置され、加熱圧縮される。これにより、反射板326及びプリント基板320aとが直接接合されることになる。

#### 2. 製造方法について

次に、本実施の形態におけるプリント基板320aの成形方法について説明する。

#### 【0056】

図16は、プリント基板320aの形成工程を説明する図である。

まず、一の主面（表面）に銅箔366を有するプリプレグと、アルミニウム製の金属板362とを準備する。前記プリプレグは、ガラス繊維とエポキシ樹脂（未硬化）とからなり、基板形成後は下部絶縁層322に相当する。このプリプレグの裏面が金属板362側となるようにプリプレグを貼り付け、加熱・加圧を行い、プリプレグの（完全）硬化を行うと共に金属板362と接合する（図16の（a））。

#### 【0057】

金属板362付きの絶縁板364の表面に貼着されている銅箔366に内部パターン325に相当するパターン366aを形成する（図16の（b））。この形成には、例えば、フォトリソグラフィ法が用いられ、銅箔の表面にドライフィルム（感光レジストをフィルム状にしたもの）と、内部パターン用のパターンが形成された露光フィルム（マスクフィルム）とをこの順で銅箔に貼り付け、例えば、紫外線等を照射させてドライフィルムの現像を行い、この現像されたパターンに基づいて銅箔をエッチングした後、ドライフィルムを除去することで行われる。

#### 【0058】

内部パターン325用のパターン366aが形成されると、上部絶縁層321に相当するプリプレグ（表面に銅箔369を有する）を絶縁板364のパターン366a側の面に貼り付けて、加熱・加圧してプリプレグを硬化すると共に絶縁板368とすでに形成されている絶縁板364とを接合する（図16の（c））。

次に、プリント基板320aにおけるビアホール327の位置にある銅箔を、例えば、上記フォトリソグラフィ法を利用してエッチングにより除去し、その部分にスルーホール371を形成する（図16の（d））。スルーホール371の形成には、例えば、CO<sub>2</sub>レーザを用いている。

#### 【0059】

スルーホール371が形成されると、スルーホール371の内部及び銅箔369の表面に銅メッキを行い、ビアホール375を形成する。なお、前記スルーホール371の内部に、例えば、タングステン、銅、銀等の導電性ペーストを充填し、その後、銅箔の表面に

銅メッキを行っても良い。

(図16の(e))。ここで、銅箔369上に銅メッキされたものを銅層379とする。

#### 【0060】

最後に、銅層379に表面パターン324に相当するパターンを形成してプリント基板320aが完成する。なお、表面パターン324の形成は、例えば、内部パターン325と同様に、フォトリソグラフィ法を利用して行っている。

なお、表面パターン324は、銅層379をパターンニングした後に、例えば、ニッケル、金メッキを施している。これは、最後にめっき加工した方が、金との接合、配線パターンの精細化と耐食性の向上が図れるからである。

#### 【0061】

### 3. その他

本発明に係るLED実装用モジュール、LEDモジュールは、上記構成に限定するものではない。

つまり、上記説明は、LED素子のタイプ(接続方法)、絶縁板の構造、蛍光体の有無、蛍光体の形状及び成形方法、反射板の成形方法等を示す一例であり、第1の実施の形態の4. その他の欄で説明したような構成でも実施できる。

#### 【0062】

当然、LED素子の個数、その配列・配置も上記の説明に限定するものではない。例えば、LED素子は、上記説明では、4行4列に配列されていたが、N行M列(N、Mは整数であり、NとMは同じ整数でも良いし、異なった整数でも良い。)で配置しても良い。さらには、平面視において、複数のLED素子を菱形状、三角形状等の多角形状、楕円(円形も含む)形状に配置しても良い。

#### 【0063】

また、第2の実施の形態では、絶縁板323は、図15及び図16に示したように、ガラスエポキシ樹脂を2層(321, 322)用い、各層に接続用のパターン324, 325を有しているが、この構造に限定するものでなく、以下、第2の実施の形態に基づいた変形例5及び6について図17を用いて説明する。

図17の(a)は、変形例5のLEDモジュールの断面図であり、図17の(b)は、変形例6のLEDモジュールの断面図である。なお、図17の(a)及び(b)では、第2の実施の形態と同じ構成のものは、そのまま同じ符号を用いて表している。

#### 【0064】

変形例5におけるLEDモジュール370は、図17の(a)に示すように、ガラスエポキシ樹脂を1層用いた絶縁板372と、この絶縁板372の表面の配線パターン374とからなるプリント基板376を備える。なお、ガラスエポキシ樹脂を1層用いた絶縁板372は、図16の(b)に示す、配線パターン374用のパターンが形成された絶縁板を用いて、最後にパターンにメッキ加工を施すことにより実施できる。

#### 【0065】

変形例6におけるLEDモジュール380は、図17の(b)に示すように、変形例2で説明した表面両電極型のLED素子390を用い、また、変形例2で説明した方法で成形された蛍光体392を備えている。

なお、このような変形例6におけるLEDモジュール380も、変形例5で説明した方法でプリント基板384を成形した後、第1の実施の形態のLEDモジュール100の製造方法における蛍光体成形工程を変形例2で説明した方法を用いることにより実現できる。

#### 【0066】

また、変形例5のLEDモジュール370及び変形例6のLEDモジュール380でも、反射板326とプリント基板376, 384との面同士が直接接合されている。

なお、第2の実施の形態における絶縁板323は2層の絶縁層321, 322から、また、変形例5及び6におけるプリント基板376, 384は1つの絶縁板372からそれぞれ構成されているが、言うまでも無く、絶縁板は、3層以上の絶縁層から構成しても良

い。

#### 【0067】

以上、本発明を各実施の形態に基づいて説明したが、本発明の内容が、上記各実施の形態に示された具体例に限定されないことは勿論であり、例えば、以下のような変形例をさらに実施することができる。

##### (1) 絶縁板について

上記各実施の形態では、プリント基板を構成する絶縁板には、セラミック材料やガラスエポキシ樹脂が用いられているが、他の材料を用いても良い。例えば、無機質フィラーを熱硬化性樹脂材料に混入させた、所謂コンポジット材料を用いても良い。なお、この無機質フィラーとしては、 $Al_2O_3$ 、 $SiO_2$ 、 $AlN$ （窒化アルミ）等があり、樹脂材料としては、エポキシ樹脂、BT樹脂等がある。

#### 【0068】

##### (2) 配線パターン

第1の実施の形態における配線パターンは、導電性ペーストを印刷・焼成により形成されている。また、第2の実施の形態における配線パターンはフォトリソグラフィ法により形成されている。

しかしながら、上記以外の方法でも配線パターンは形成形成できる。例えば、絶縁板の表面における配線パターン成形予定する部分以外をマスキングし、スパッタリング法や蒸着法を用いて、ニッケル、白金、金、銀、銅、パラジウム等の金属膜を成形し、この金属膜を配線パターンとして利用することもできる。

#### 【0069】

##### (3) 反射板

###### A. 成形方法

上記各実施の形態における半硬化反射板は、成形金型に樹脂材料を充填させて硬化させているが、例えば、射出成形により半硬化状態に成形しても良い。

図18は、半硬化反射板を射出成形で成形する場合の成形金型の1例を示す図であり、(a)は成形金型の断面図であり、(b)は成形金型の上型を外した状態での平面図である。

#### 【0070】

成形金型400は、射出成形用であり、例えば、第1の実施の形態で説明した成形金型160を下型420とし、この下型420の開口を塞ぐ上型410とを備える。なお、上型410と下型420とが組合された状態では、内部に注入された樹脂材料が外部に漏洩しないようになっている。

下型420は、第1の実施に形態と同様に、底壁421と、4つの側壁422、423、424、425を備える箱形状をしている。底壁421には反射孔用の突出部426が、側壁422には樹脂材料の注入口427が、また、側壁424には樹脂材料の注出用の注出口428がそれぞれ設けられている。

#### 【0071】

半硬化反射板を成形するには、液体状の樹脂材料を、上型410及び下型420を組合わせた状態で注入口427から注入し、注出口428から樹脂材料が注出するまで樹脂材料の注入を行い、この成形金型400内に樹脂材料が充填されると加熱して半硬化状態に成形すれば良い。なお、射出成形により半硬化反射板を成形する際の成形条件は、第1の実施の形態の半硬化反射板成形工程で説明した条件と同じである。

#### 【0072】

なお、射出成形により半硬化反射板を成形すると、寸法精度の良い成形物が得られる。このため、半硬化反射板をプリント基板に接合する際に、半硬化反射板をプリント基板に載置した時に半硬化反射板の傾きが少なく、加圧部材(169)で半硬化反射板の上面を均等に加圧できる。これにより、厚みムラの少ない反射板、ひいてはLED実装モジュールが得られる。

#### 【0073】

**B. 構成について**

上記各実施の形態では、反射板は、LED素子の実装位置に対応して、独立した16個の反射孔を有した1枚の板状をしているが、この構成に限定されるものではない。つまり、LED素子に対応して別個独立に反射体を準備し、各反射体を独立形態でプリント基板に接合しても良い。

**【0074】**

さらには、複数個の内の所定数のLED素子に対応する、つまり所定数の反射孔を備えた反射体を複数用いて、各反射体を独立形態でプリント基板に設けても良い。このような例としては、一列分の反射孔を有する反射体を4個用いる場合である。

なお、各反射体に形成されている反射孔の数は限定されない。つまり、反射孔の数は一定であっても良いし、全て異なっているても良い。さらには、反射孔の数の種類は複数であっても良い。また、反射体の形状は、統一した一定の形状であっても良いし、複数種類の形状としていても良いし、さらには、全て異なっているても良い。

**【0075】**

なお、反射体を独立形態にすると、反射体とプリント基板との材料が異なる場合に、両者の熱膨張係数の違いによる熱ひずみを、例えば、第1の実施の形態での反射板よりも小さくすることができる。

以下、反射板の構成を変形させた変形例7及び8を図19、図20及び図21、図22を用いて説明する。

**【0076】**

図19は、変形例7におけるLED実装用モジュールの斜視図である。

変形例7におけるLED実装用モジュール510は、図19に示すように、配線パターンを備える(図示省略)プリント基板512と、このプリント基板512の表面に設けられた複数(16)個の反射体514とからなる。

反射体514は、図19からも明らかなように、その中央部に反射孔516を有している。つまり、1つの反射体514は、1つの反射孔516を備えている。なお、この反射孔516は、第1及び第2の実施の形態と同様に、表面側からプリント基板512側に近づくに従って先細りする形状になっている。反射体514のプリント基板512への取着は、第1の実施の形態と同様に、半硬化状態の反射体514を、プリント基板512上の所定位置にセットし、表側から加圧しながら加熱して反射体514を硬化することで行う。

。

**【0077】**

図20の(a)は、変形例7における反射体を成形するための成形金型の平面図であり、図20の(b)は、図20の(a)のB-B線における断面を矢印方向から見た図である。

成形金型520は、図20に示すように、第1の実施の形態における反射板126用の成形金型160と同様に、底壁521と、4つの側壁522、523、524、525とを備える箱状をしている。

**【0078】**

箱状の成形金型520の内部は、側壁522、523、524、525と、縦横方向(図中のXY方向)の縦壁526及び横壁527により縦横計16個に区画されている。区画されている部分の各底壁521は、その略中央部に反射体514の反射孔516を成形するための突出部528を備えている。なお、突出部528は、反射孔516の形状に合わせて、基部側から先端側に移るに従って細くなっている。

**【0079】**

なお、成形金型520は、内部に一度の成形で16個の反射体514が得られるように16個に区画されているが、例えば、成形金型は1個の区画に相当する部分を有し、一度成形で1個の反射体を得られるような構成にしても良い。

図21は、変形例8におけるLED実装用モジュールの斜視図である。

変形例8におけるLED実装用モジュール530も、変形例7と同様に、配線パターン



を備える（図示省略）プリント基板 532 と、このプリント基板 532 の表面に設けられた複数（16）個の反射体 534 とからなる。

#### 【0080】

各反射体 534 は、図 21 から明らかなように、その中央部に反射孔 536 を 1 つ有している。なお、この反射孔 536 は、表面側からプリント基板 532 側に近づくに従って先細りする形状になっている。反射体 534 のプリント基板 532 への取付は、変形例 7 と同様である。

図 22 の（a）は、変形例 8 における反射体を成形するための成形金型の平面図であり、図 22 の（b）は、図 22 の（a）の C-C 線における断面を矢印方向から見た図である。

#### 【0081】

成形金型 550 は、図 22 に示すように、板状をしており、縦横方向（図中の X Y 方向）に 4 個づつ並んだ計 16 の凹入部 552 を有している。この凹入部 552 は、平面から見たとき、つまり、図 22 の（a）の状態では、リング状に凹入している。なお、凹入部 552 の内周側の側壁 553 は、反射孔 536 の形状に対応して表側から底側に移るに従って大きくなっている。

#### 【0082】

B. 樹脂材料の種類について

実施の形態では、エポキシ樹脂を用いて反射板を成形しているが、他の樹脂材料、例えば、不飽和エステル樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、ポリフタルアミド樹脂等を用いても良い。

C. その他

上記各実施の形態では、反射板の横断面をその面と直交する方向から見たときに、反射孔を成形する壁面の形状が略直線になっているが、壁面の形状は直線に限定するものではない。例えば、放物線等の曲線形状、或いは、楕円（円を含む）の一部を構成する曲線形状であっても良い。壁面を曲線形状にするには、反射板を成形する成形金型の突出部の側壁形状を曲線形状にすることで容易に実施できる。但し、金型から半硬化反射板を取り出すことを考慮すると、突出部の壁面を、その基部側よりも先端側の方が細いことが好ましい。

#### 【0083】

（4）最後に

実施の形態では、半硬化状態の反射体をプリント基板に貼り付けて完全硬化させているが、基板と反射体とを直接接触した状態で接合するという思想から見れば、例えば、プリント基板を樹脂材料で構成し、その樹脂材料が半硬化の状態では反射体（このときの反射板は半硬化・完全硬化を問わない）をプリント基板に重ねて、その後加熱・加圧により両者を接合させることも可能である。

#### 【0084】

なお、プリント基板を半硬化状態で両者を接合すると、プリント基板の表面に形成されている配線パターンが波打つ、あるいは LED 素子の実装位置が湾曲するなどの問題が発生する恐れがあるが、例えば、反射体の反射孔を利用して配線パターンの LED 素子の実装位置を金型で成形時に押圧すれば、その部分の配線パターンを平坦状にできる。

また、実施の形態では、反射対とプリント基板との接合を、半硬化の反射体を用い、その硬化と接合とを同時に行っているが、例えば、プリント基板における配線パターンが形成されている面に、反射体を形成できる金型を覆設して、その内部に樹脂材料を注入させて、反射体の形成と接合とを同時に行っても良い。

#### 【0085】

一方、実施の形態では、反射体とプリント基板とを構成する樹脂材料に同種のもの（エポキシ樹脂）を用いたが、反射体とプリント基板との樹脂材料の種類が異なっても良い。但し、反射体とプリント基板との接合力は、同種の樹脂材料を用いた方が強くなる可能性がある。

また、実施の形態のように、プリント基板を複数層からなる構造とした場合に、前記複数層の内、少なくとも表層、つまり、反射体と接合する層は、反射体と同種の樹脂材料を用いることが好ましい。

#### 【0086】

なお、上記第2の実施の形態では、プリント基板を構成するプリプレグに成形段階では、樹脂材料を完全硬化させているが、例えば、この樹脂材料を、完全硬化の手前で加熱を止め、反射体との接合時にまとめて完全硬化（ホストキュア）させて良い。このようにプリント基板を形成すると、プリント形成時の時間短縮が可能となり、生産性の向上を図ることができる。

#### 【0087】

最後に、実施の形態で説明したLED実装用モジュールは、照明装置に使用する場合に説明したが、例えば、複数のLED素子を選択的に発光することで、情報の表示を行う表示装置、つまり、1個の発光素子を1ドットとした表示装置、ディスプレイにも使用できる。

また、実施の形態等では、発光素子としてLED素子を用いているが、例えば、レーザーダイオードなどの他の半導体発光素子でも良い。

#### 【0088】

さらには、実施の形態では、LED素子をプリント基板に直接的に実装しているが、本発明では、LED素子をプリント基板に間接的に実装しても良い。この例として、LED素子をサブマウント方式でプリント基板に実装した変形例9で説明する。

図23は、LED素子を間接的に実装させた変形例9におけるLEDモジュールの断面図である。

#### 【0089】

変形例9におけるLEDモジュール600は、変形例2で説明したものと同一構成のLED実装用モジュールが用いられている。LED実装用モジュールは、プリント基板232と反射板126とを備える。LED実装用モジュールのLED実装位置には、LED素子610がサブマウント605として間接的に実装されている。なお、LEDモジュール600は、変形例2と同様にレンズ板130を備えている。

#### 【0090】

サブマウント605は、例えば、シリコン基板（以下、「Si基板」という。）612と、このSi基板612の上面に実装されたLED素子610と、LED素子610を内包する蛍光体618とを備える。ここでは、LED素子610は、金バンプ614、616を介してSi基板612に実装されている。

なお、Si基板612の下面には、LED素子610の一方の電極に電氣的に接続された第1の端子が、Si基板612の上面には、LED素子610の他方の電極に電氣的に接続された第2の端子がそれぞれ形成されている。

#### 【0091】

サブマウント605のLED実装用モジュールへの実装は、例えば、銀ペーストを利用して行われる。サブマウント605とプリント基板232との電氣的接続は、Si基板612の下面の第1の端子がプリント基板232に形成されている配線パターン226の一方に上記の銀ペーストを介して接続され、また、Si基板612の上面の第2の端子がワイヤ620を介してプリント基板232の他方の配線パターン226に接続される。

#### 【0092】

このようにLED素子610をサブマウント方式で間接的に実装する場合、蛍光体618を予め形成してなるサブマウント605をプリント基板232に実装できるので、例えば、Si基板に実装されたLED素子が正常に点灯するか等の検査をすることができる。従って、検査済みのサブマウントをLED実装用モジュールに実装することができ、LEDモジュールとしての製造歩留まりを向上させることができる等の効果が得られる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0093】

本発明は、LEDモジュールの光束を高めしかも安価に製造できるLED実装用モジュールに利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図1】 本実施の形態に係る照明装置の斜視図である。

【図2】 本実施の形態におけるLEDモジュールの斜視図である。

【図3】 LEDモジュールのLED素子が実装されている部分の拡大断面図である。

【図4】 本実施の形態におけるLED実装用モジュールの斜視図である。

【図5】 LED実装用モジュールのLED素子実装予定部分の拡大断面図である。

【図6】 プリント基板成形工程を説明するための図である。

【図7】 (a) 成形金型の平面図であり、(b) は、(a) のAA線における断面を矢印方向から見た図である。

【図8】 半硬化反射板成形工程を説明するための図である。

【図9】 LED実装用モジュール成形工程を説明する図である。

【図10】 LED実装工程を説明するために図である。

【図11】 蛍光体成形工程を説明するための図である。

【図12】 レンズ板成形工程を説明するための図である。

【図13】 (a) は、第1の実施の形態の変形例1におけるLEDモジュールの断面図であり、(b) は、第1の実施の形態の変形例2におけるLEDモジュールの断面図である。

【図14】 (a) は、第1の実施の形態の変形例3におけるLEDモジュールの断面図であり、(b) は、第1の実施の形態の変形例4におけるLEDモジュールの断面図である。

【図15】 第2の実施の形態におけるLEDモジュールの断面概略図である。

【図16】 プリント基板の成形工程を説明する図である。

【図17】 (a) は、第2の実施の形態の変形例5におけるLEDモジュールの断面図であり、(b) は、第2の実施の形態の変形例6におけるLEDモジュールの断面図である。

【図18】 第1の実施の形態の変形例3における半硬化反射板の成形に用いる成形金型を示す図であり、(a) は成形金型の断面図であり、(b) は成形金型の上型を外した状態での平面図である。

【図19】 反射板の構成を変形させた変形例7におけるLED実装用モジュールの斜視図である。

【図20】 (a) は、変形例7における反射体を成形するための成形金型の平面図であり、図20の(b) は、図20の(a) のB-B線における断面を矢印方向から見た図である。

【図21】 反射板の構成を変形させた変形例8におけるLED実装用モジュールの斜視図である。

【図22】 (a) は、変形例8における反射体を成形するための成形金型の平面図であり、(b) は、図22の(a) のC-C線における断面を矢印方向から見た図である。

【図23】 LED素子を間接的に実装させた変形例9におけるLEDモジュールの断面図である。

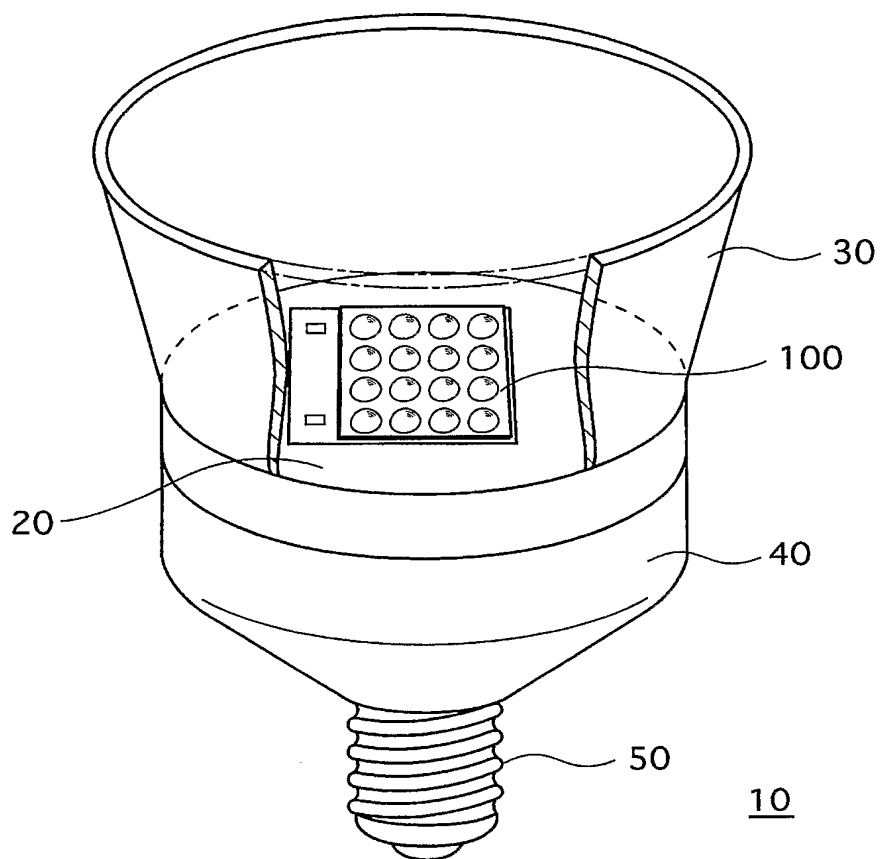
【符号の説明】

【0095】

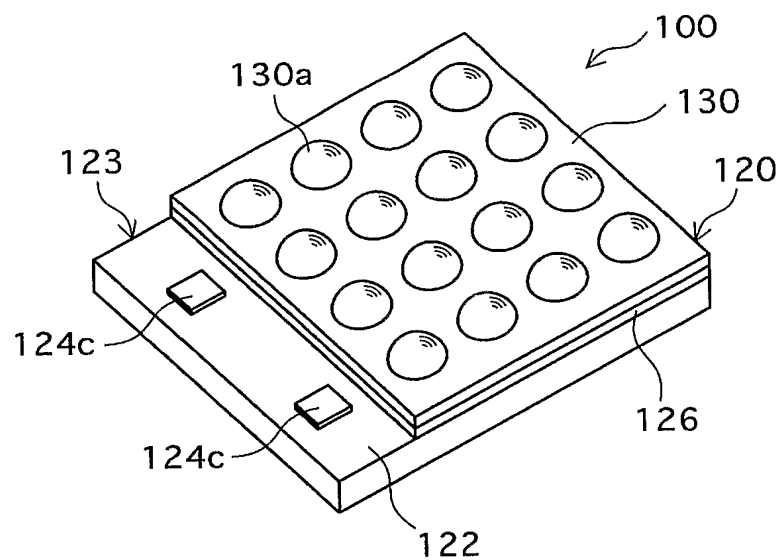
10	照明装置
100	LEDモジュール
110	LED素子
120	LED実装用モジュール
122	絶縁板

1 2 3	プリント基板
1 2 4	配線パターン
1 2 6	反射板
1 2 6 a	反射孔
1 3 0	レンズ板
1 6 0	成形金型
1 6 6	突出部

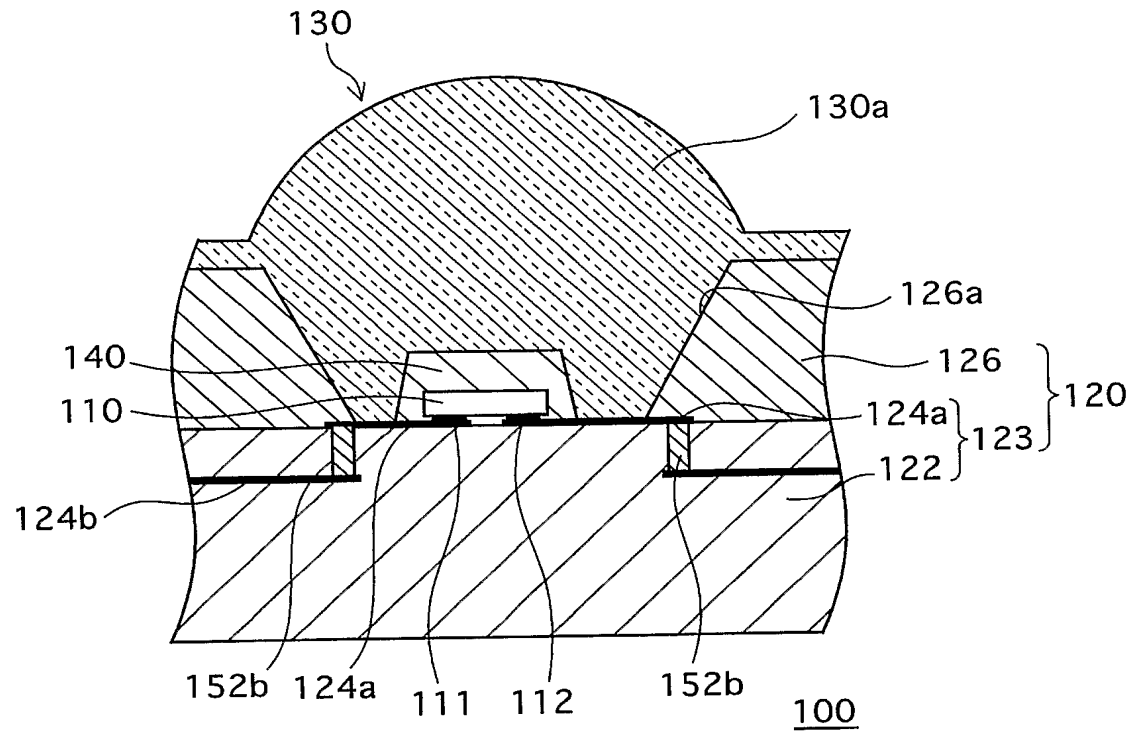
【書類名】 図面  
【図 1】



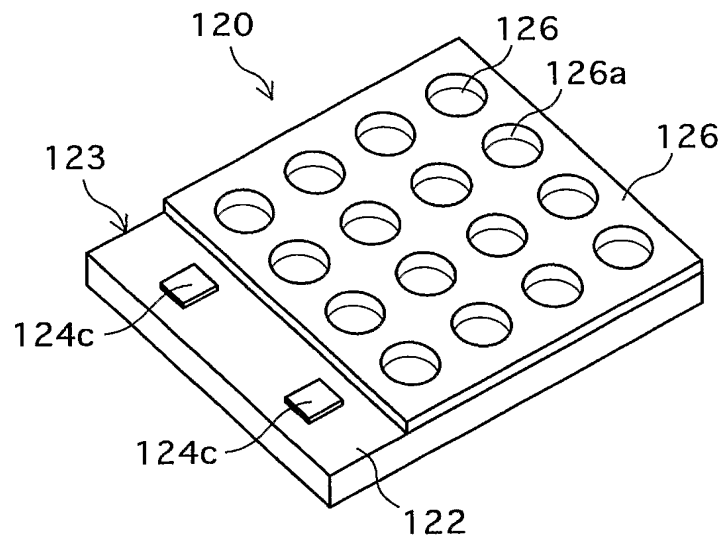
【図 2】



【図 3】

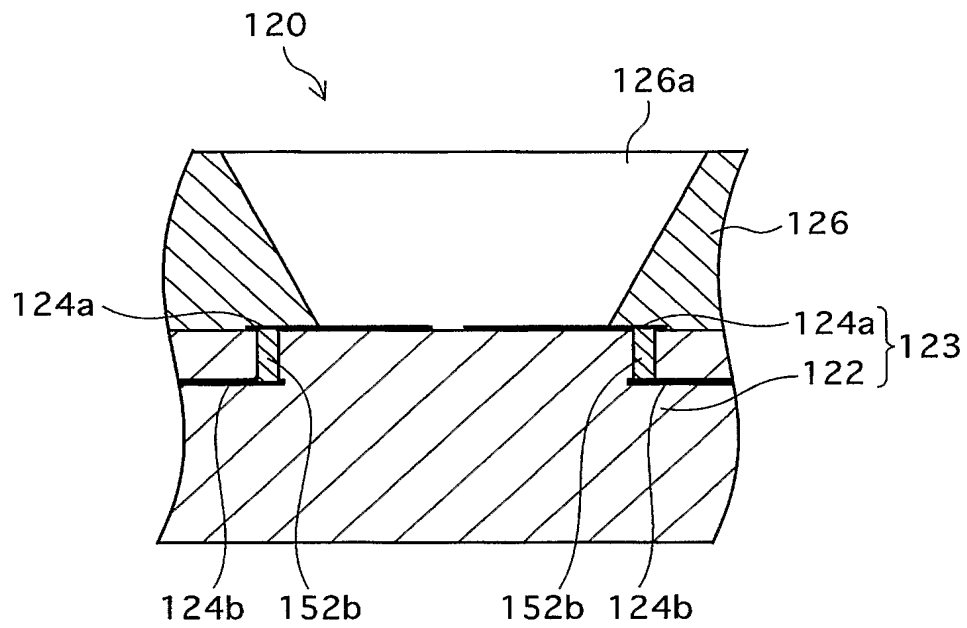


【図 4】

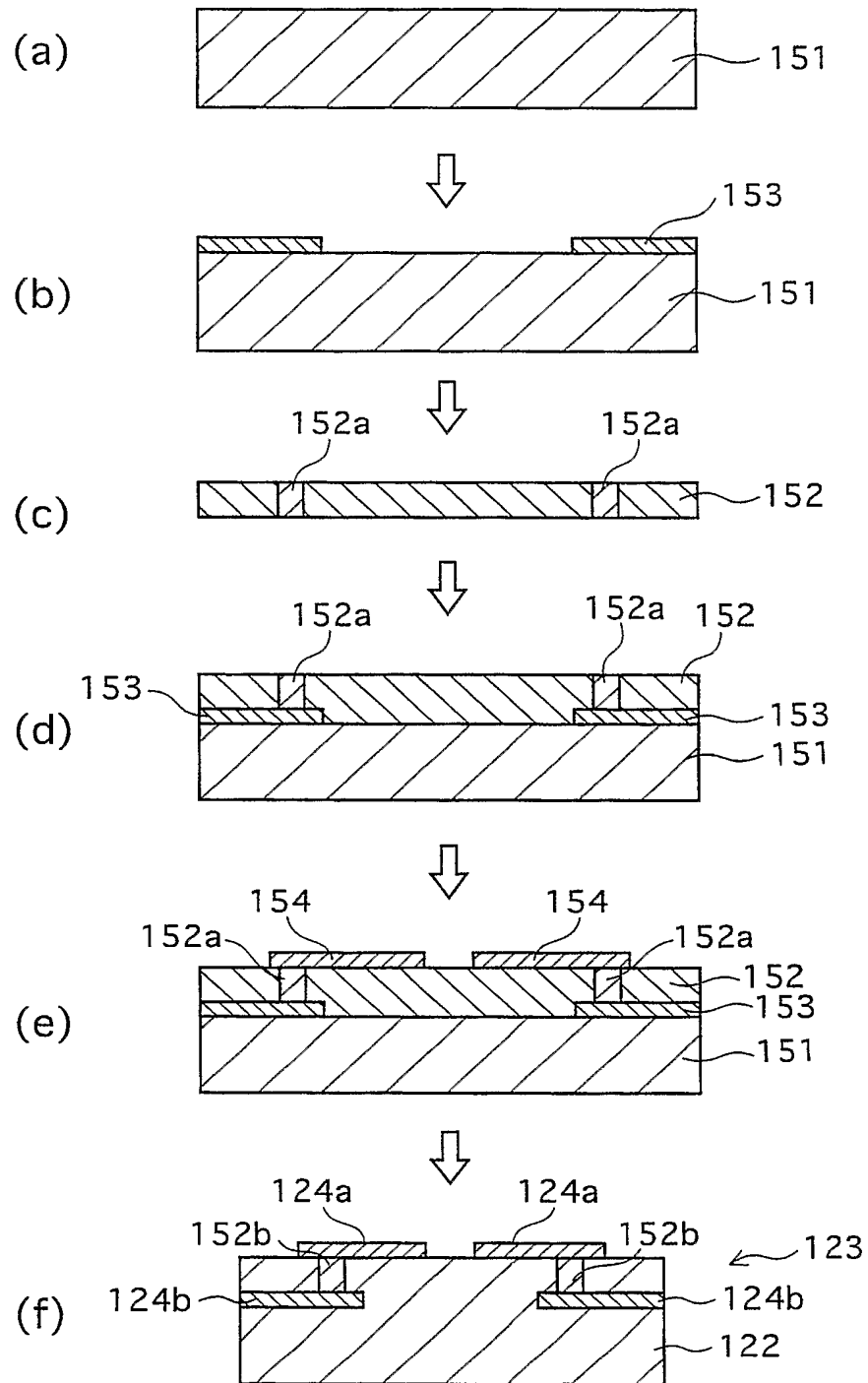




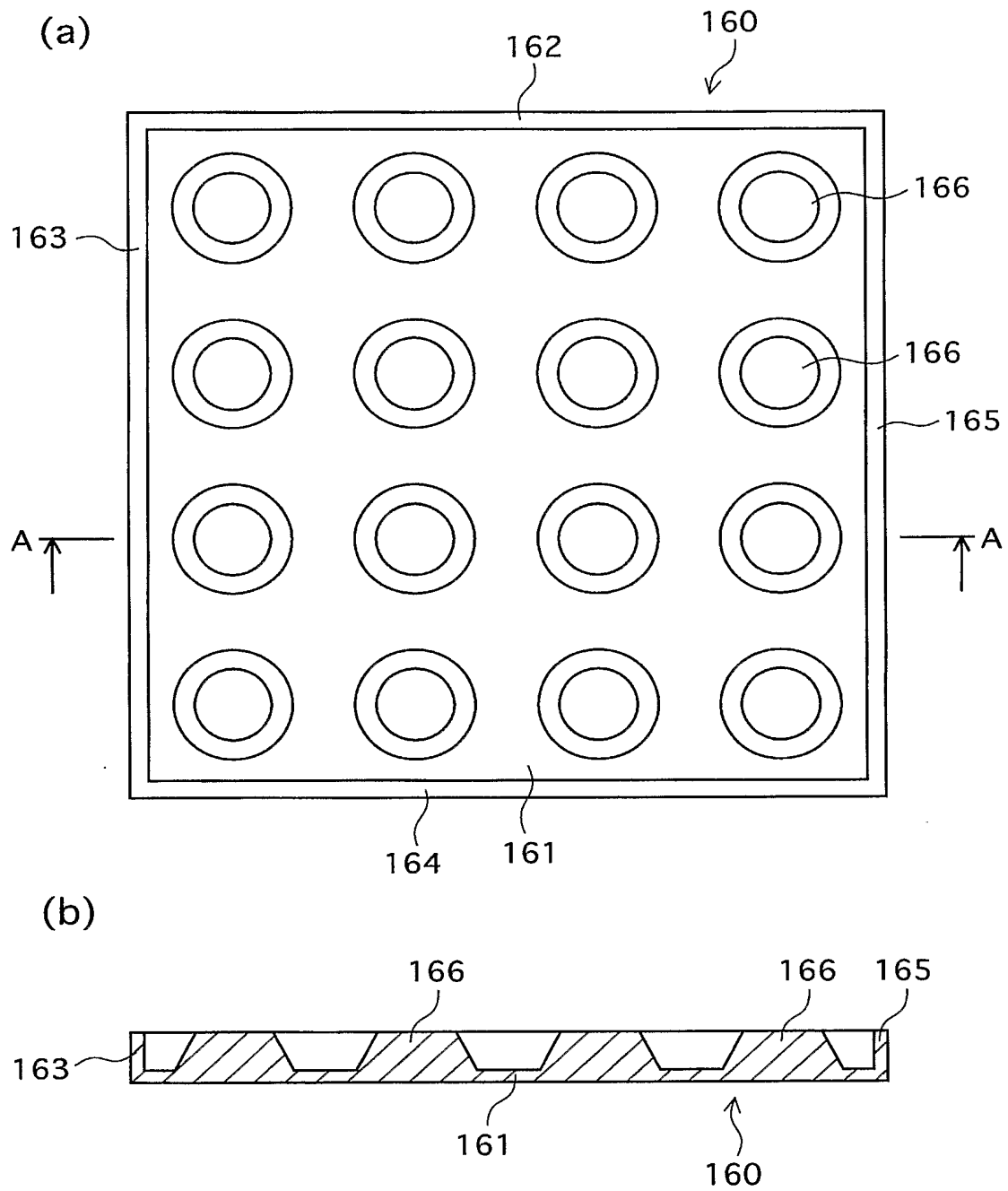
【図 5】



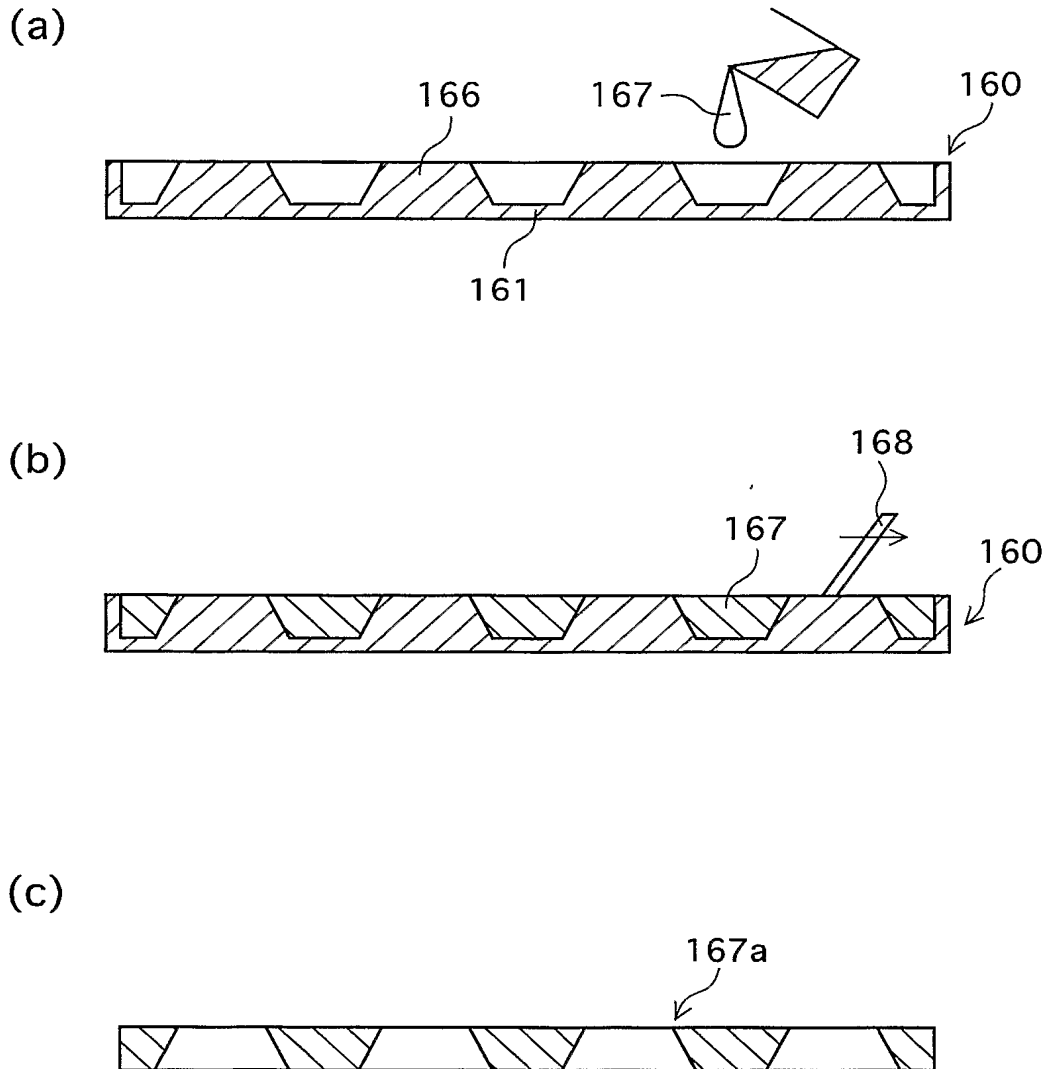
【図 6】



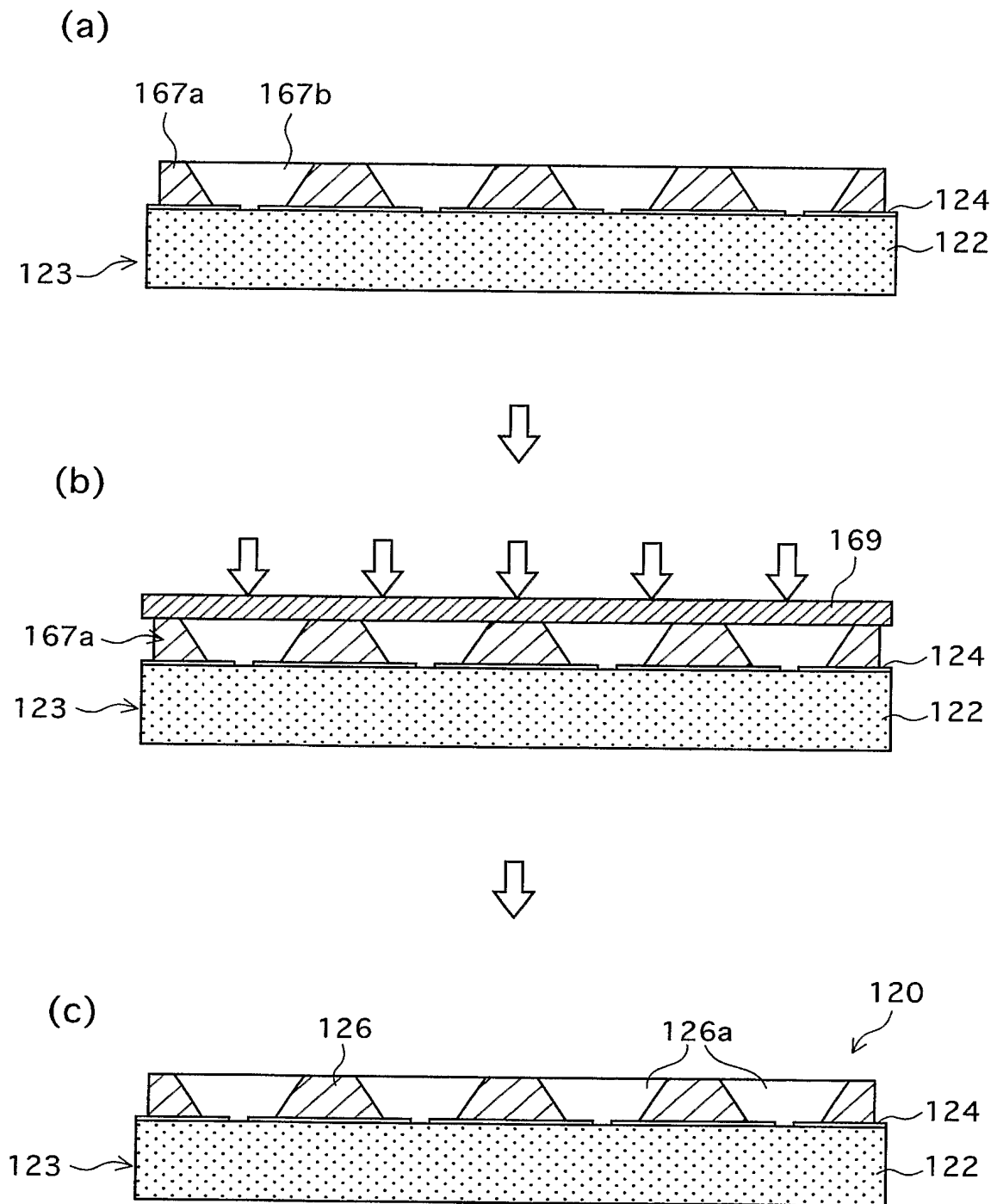
【図 7】



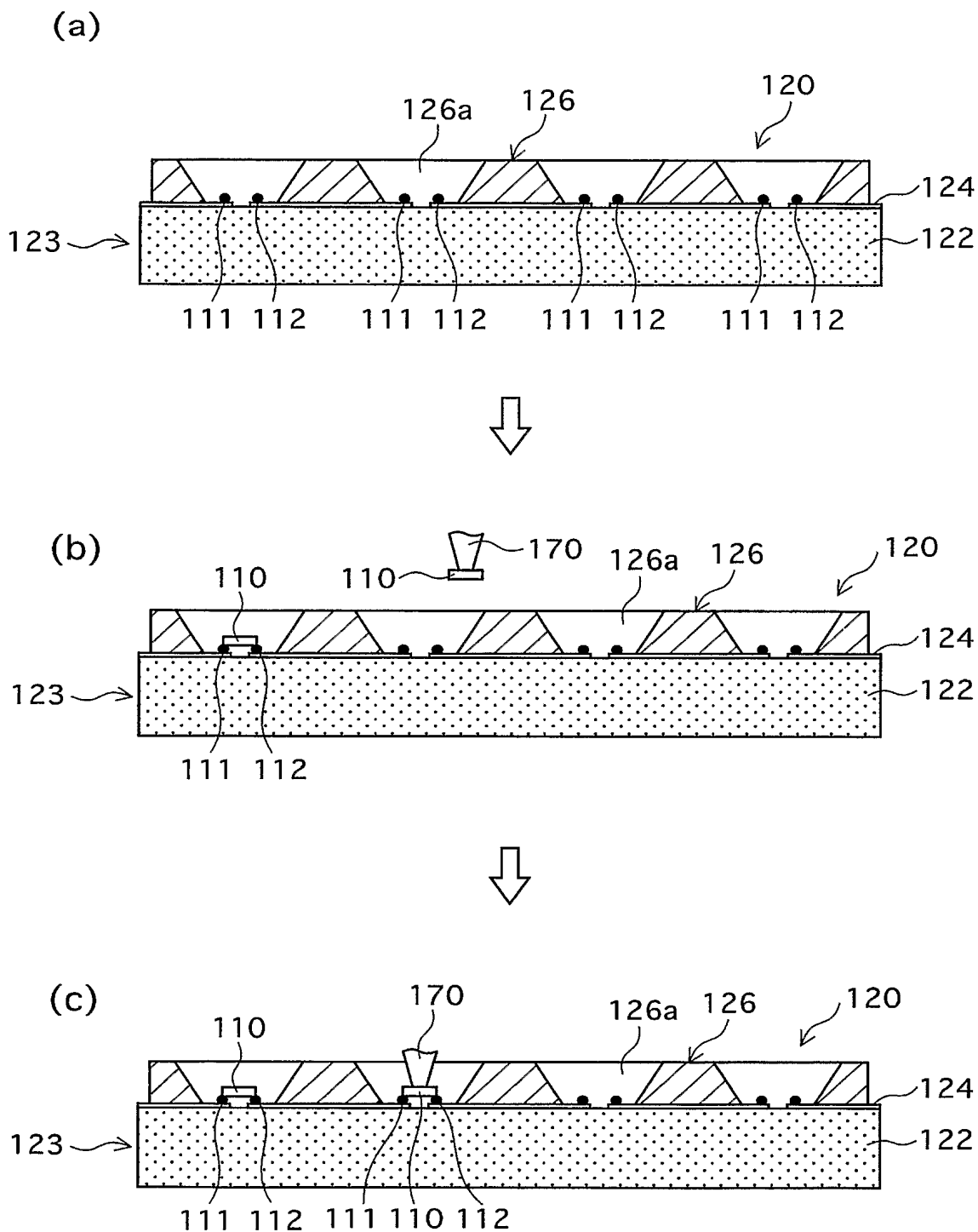
【図 8】



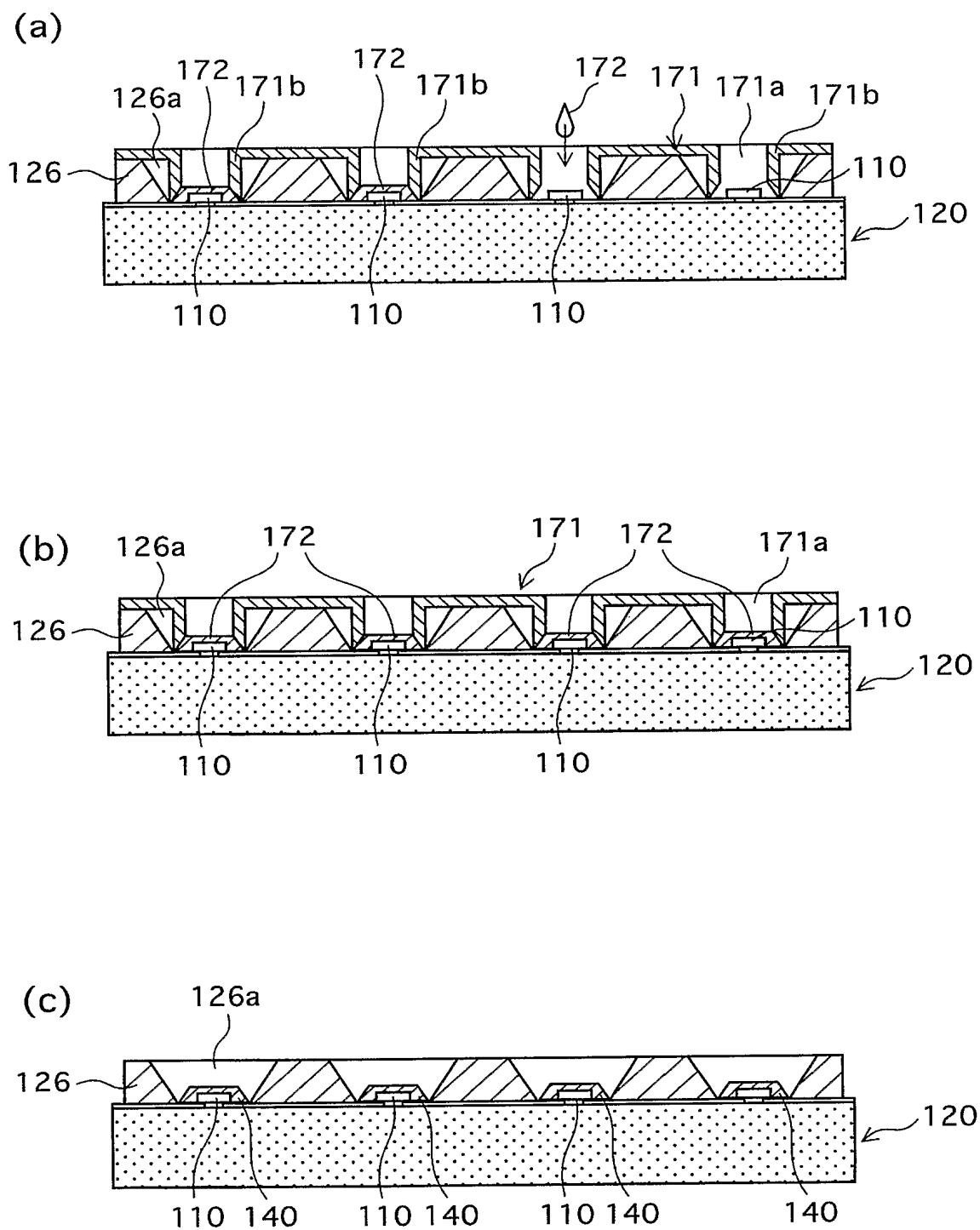
【図 9】



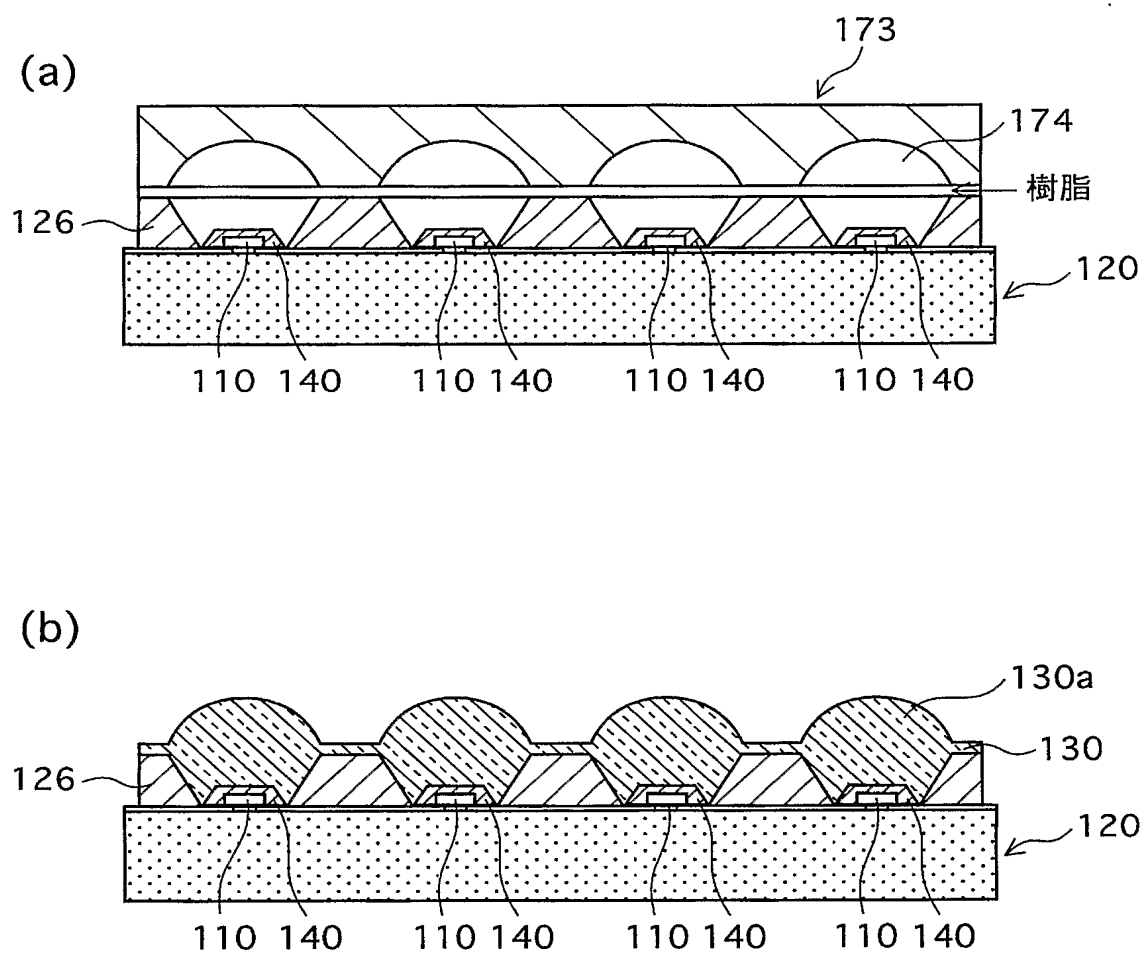
【図 10】



【図 11】

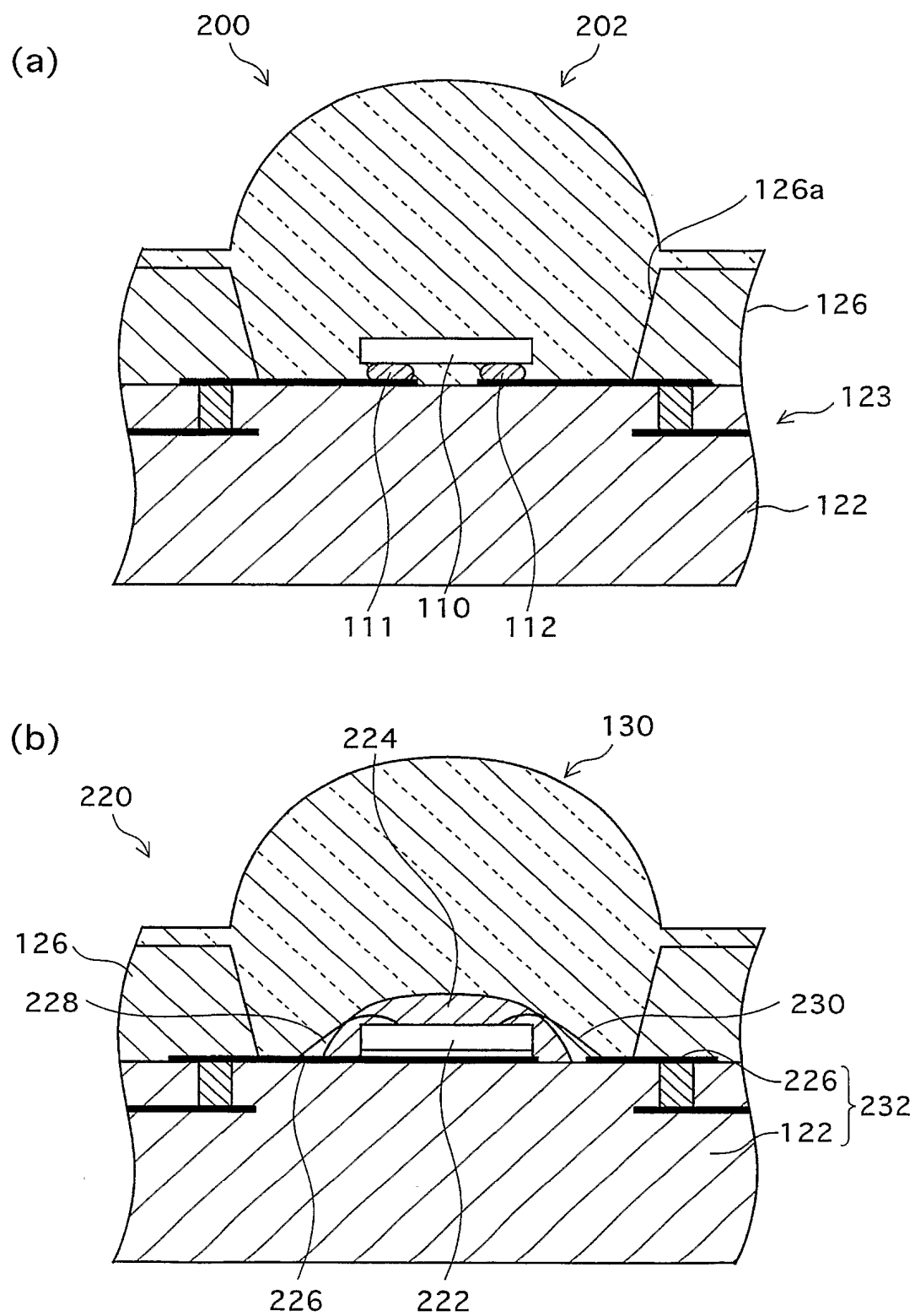


【図 12】

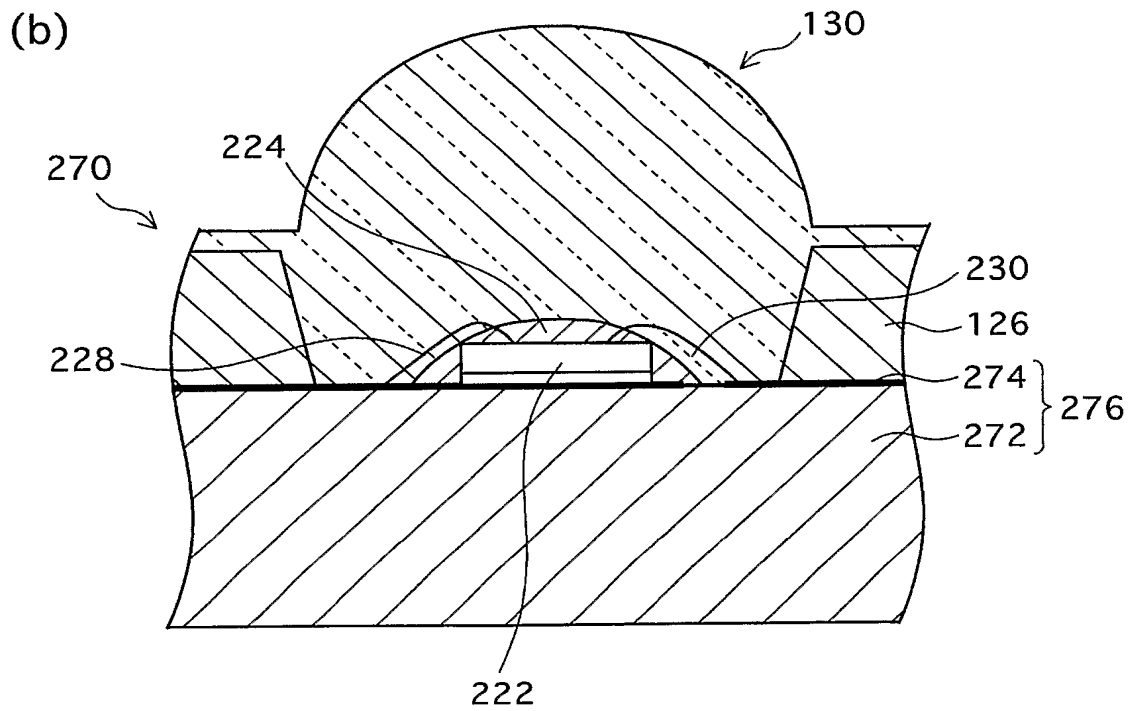
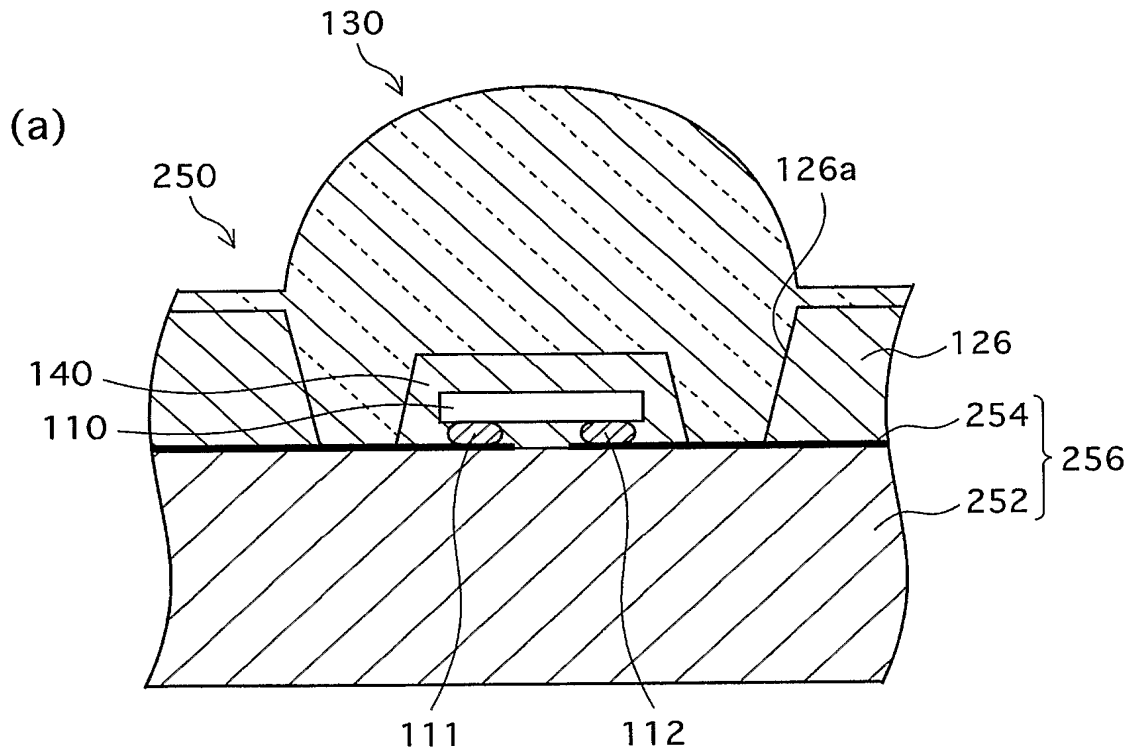




【図 13】

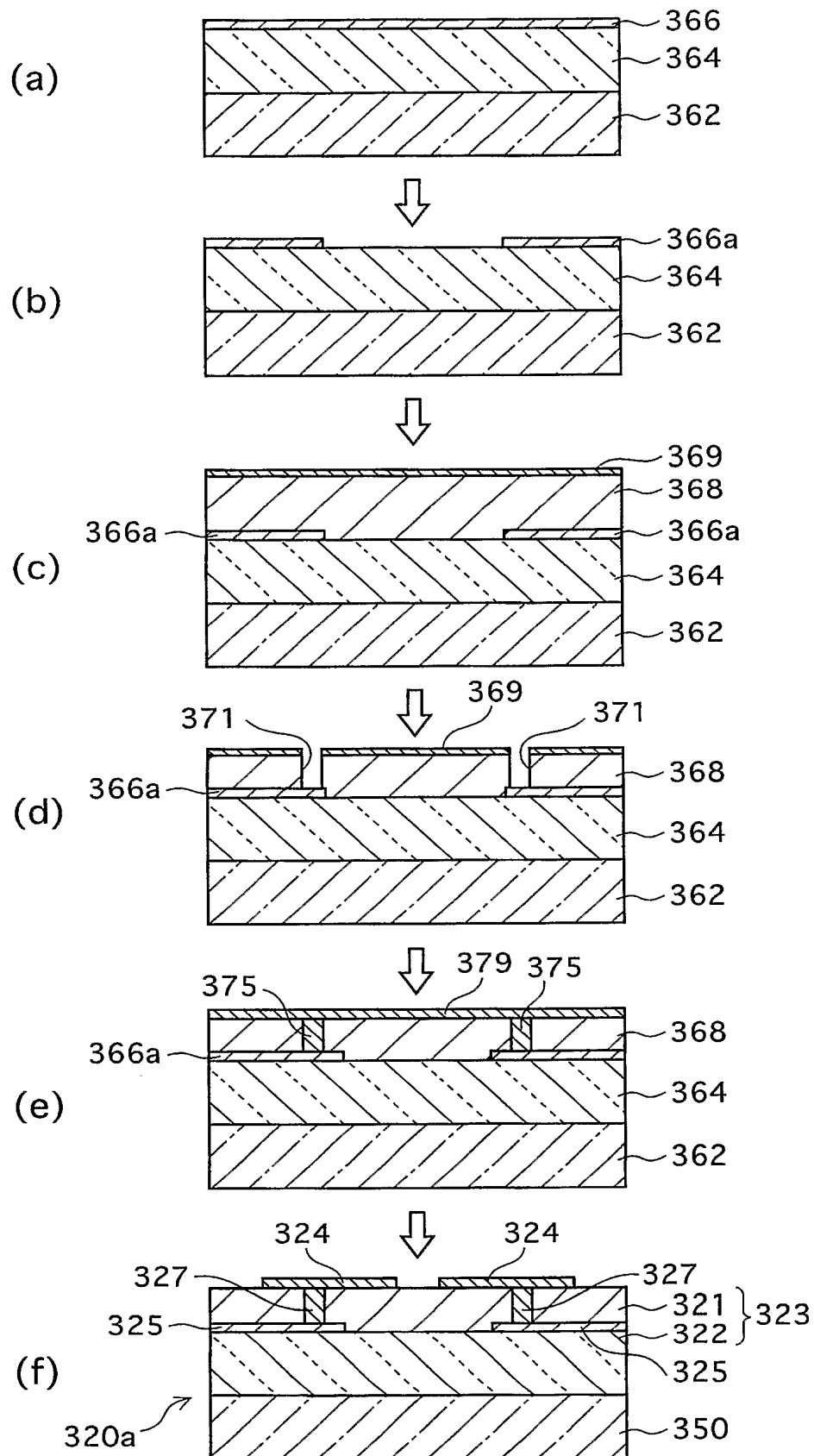


【図 14】

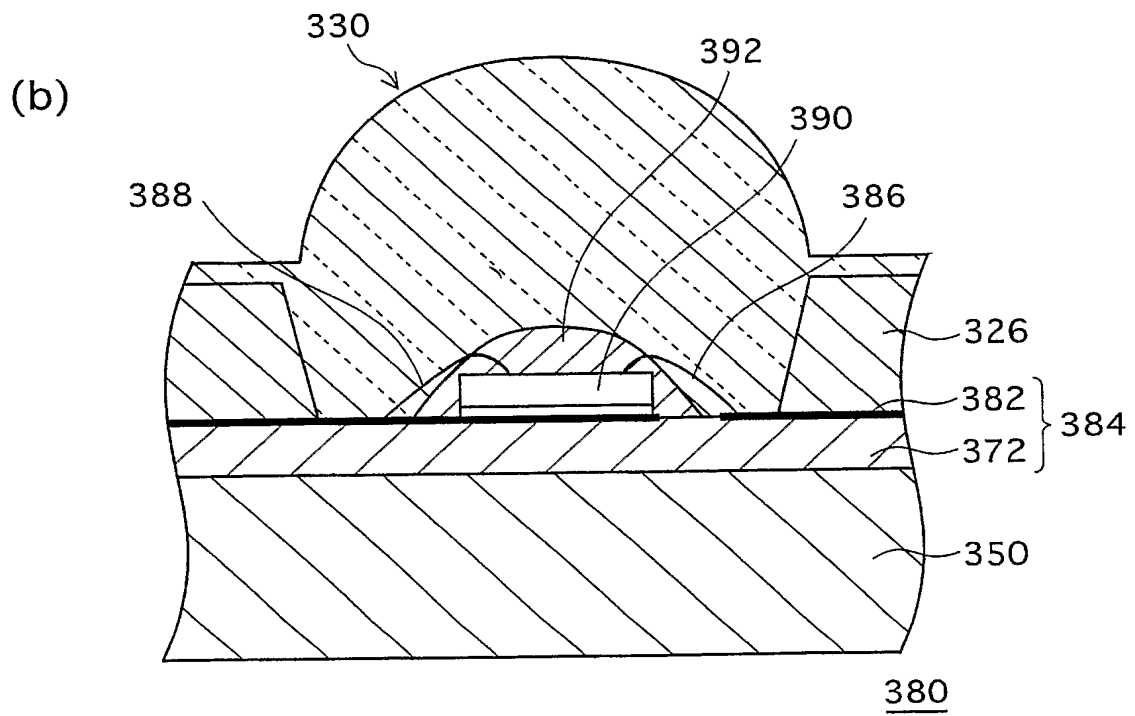
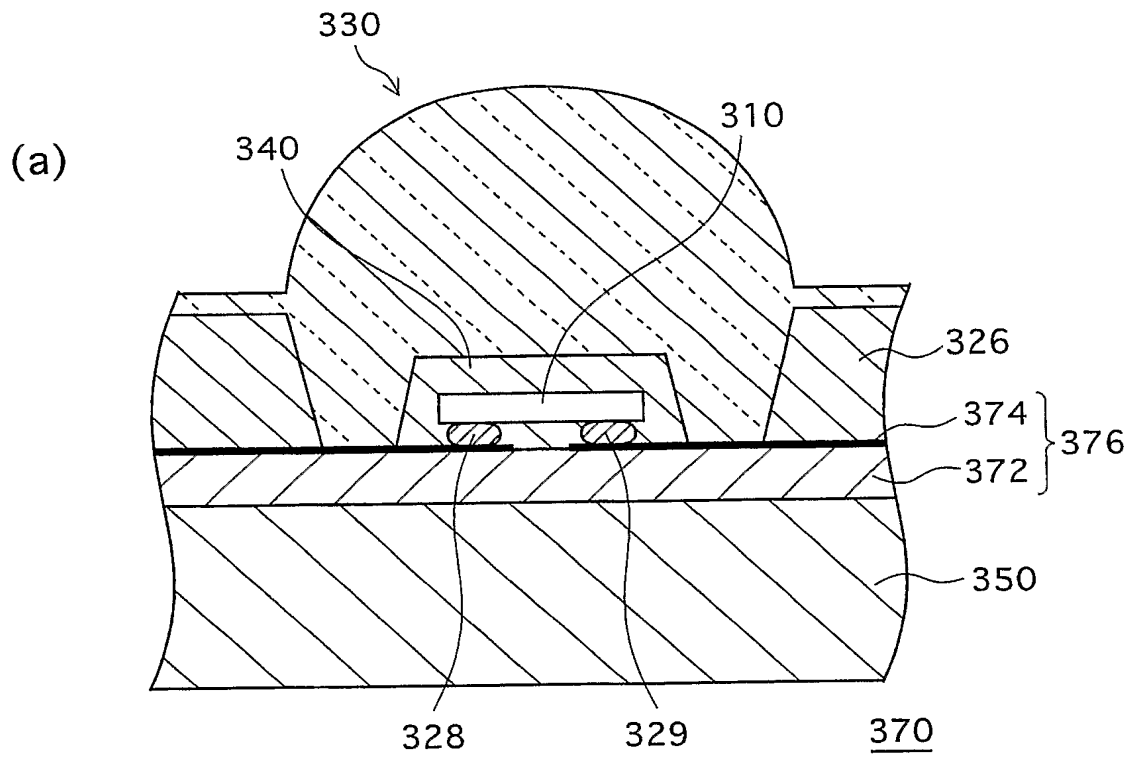




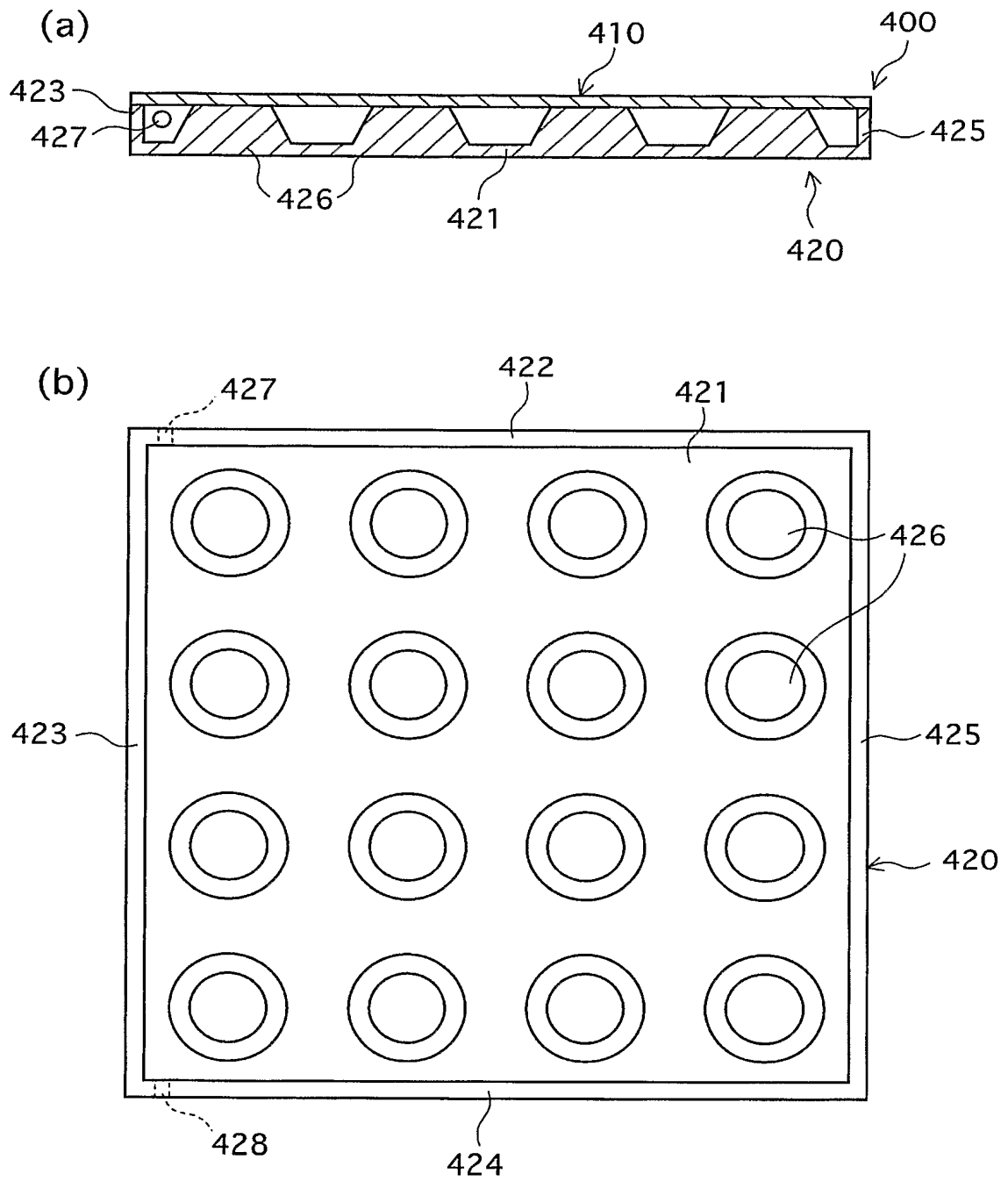
【図 16】



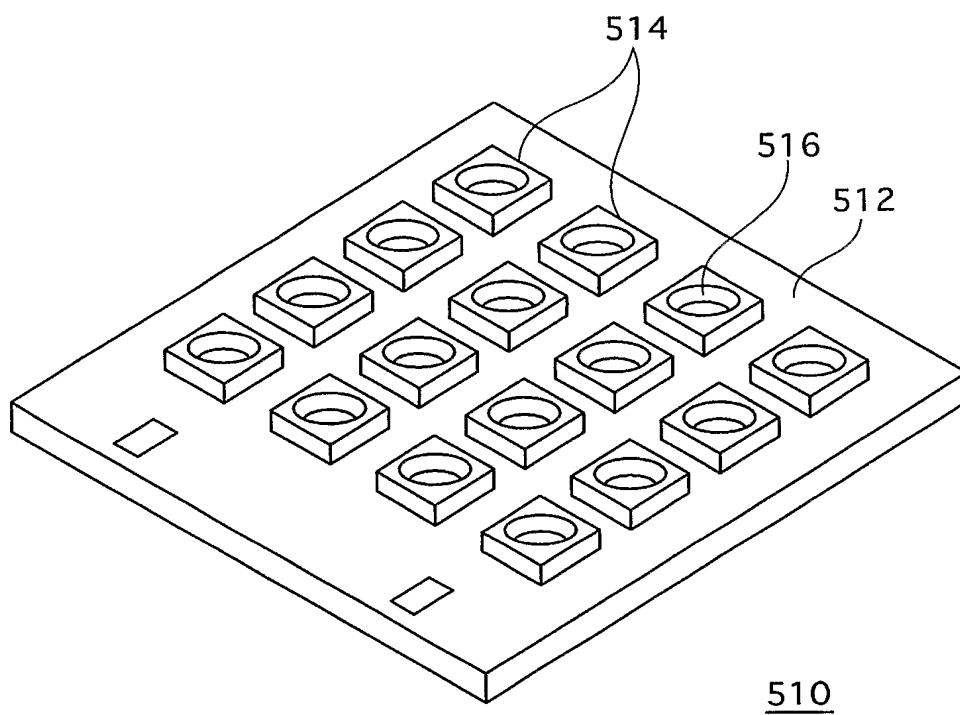
【図 17】



【図 18】

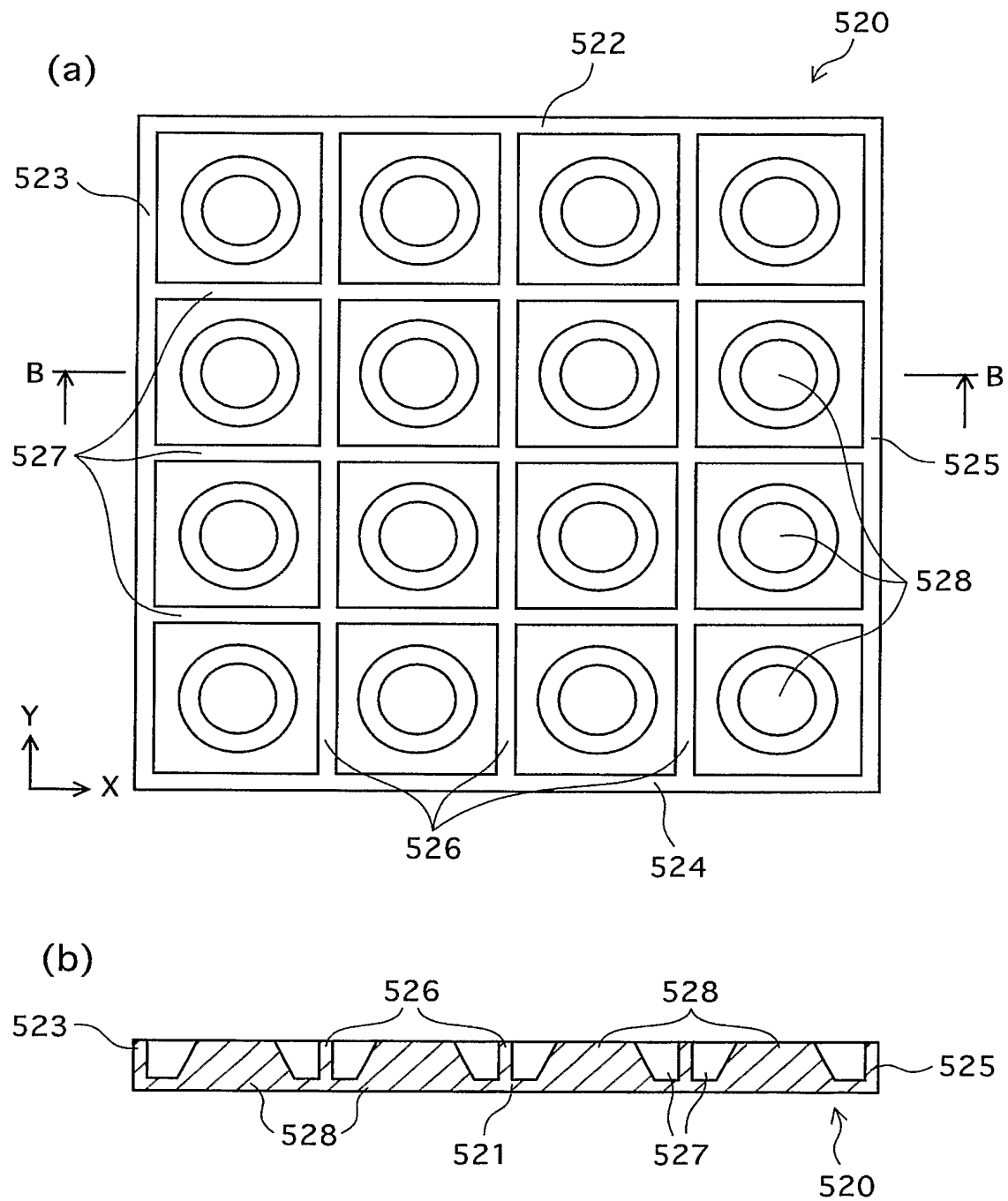


【図 19】



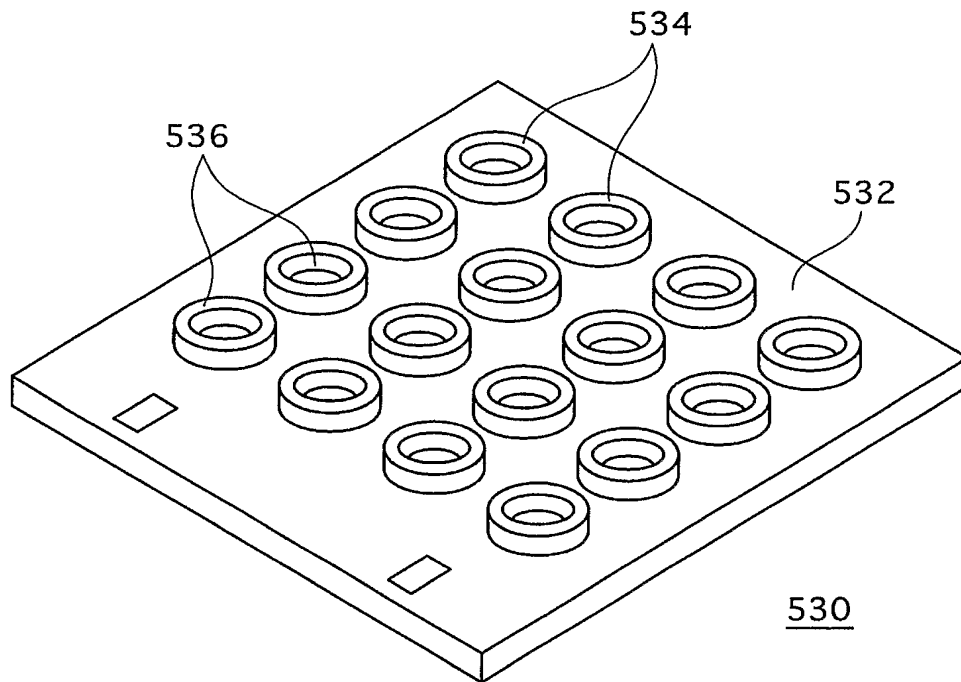
510

【図 20】

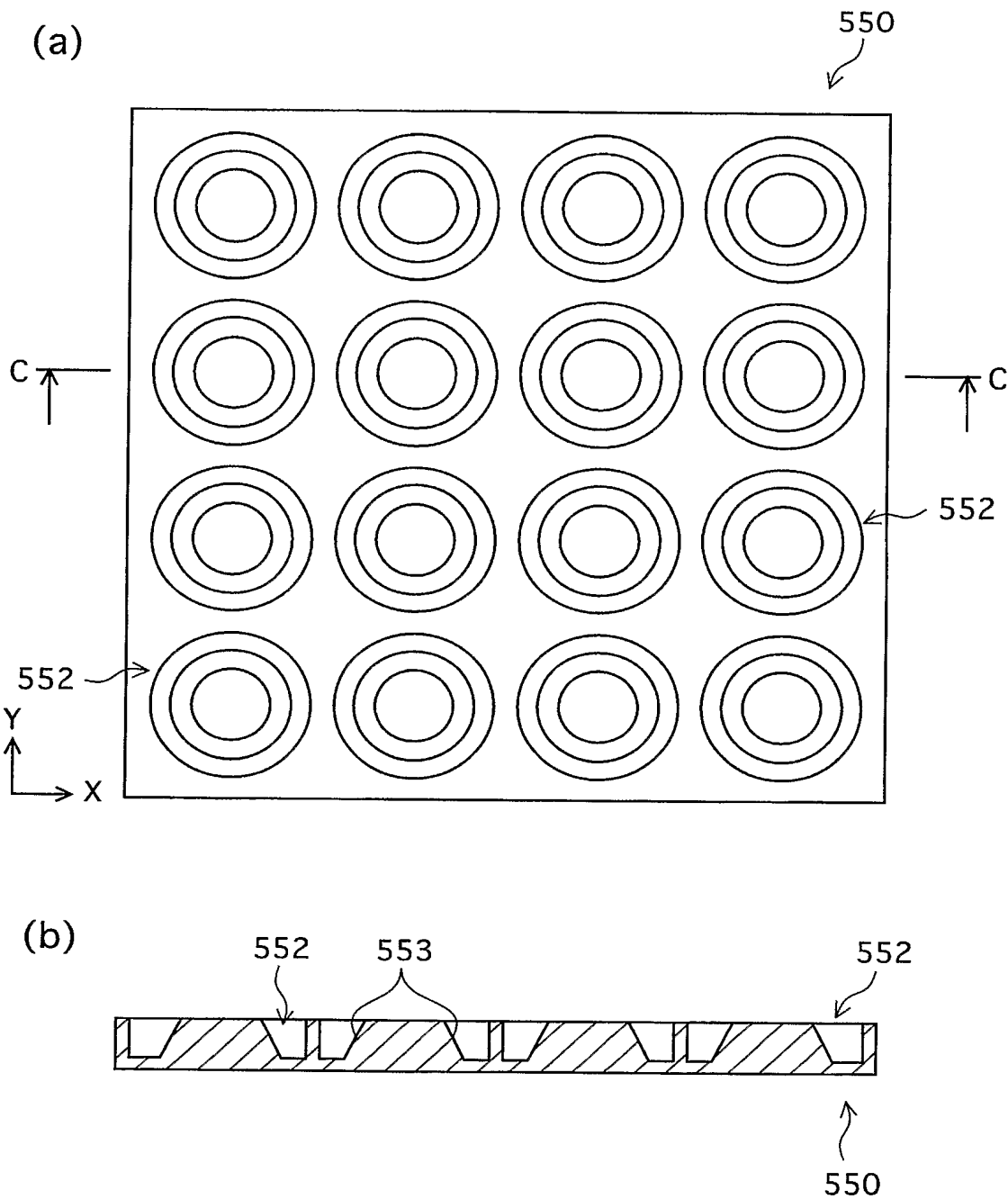




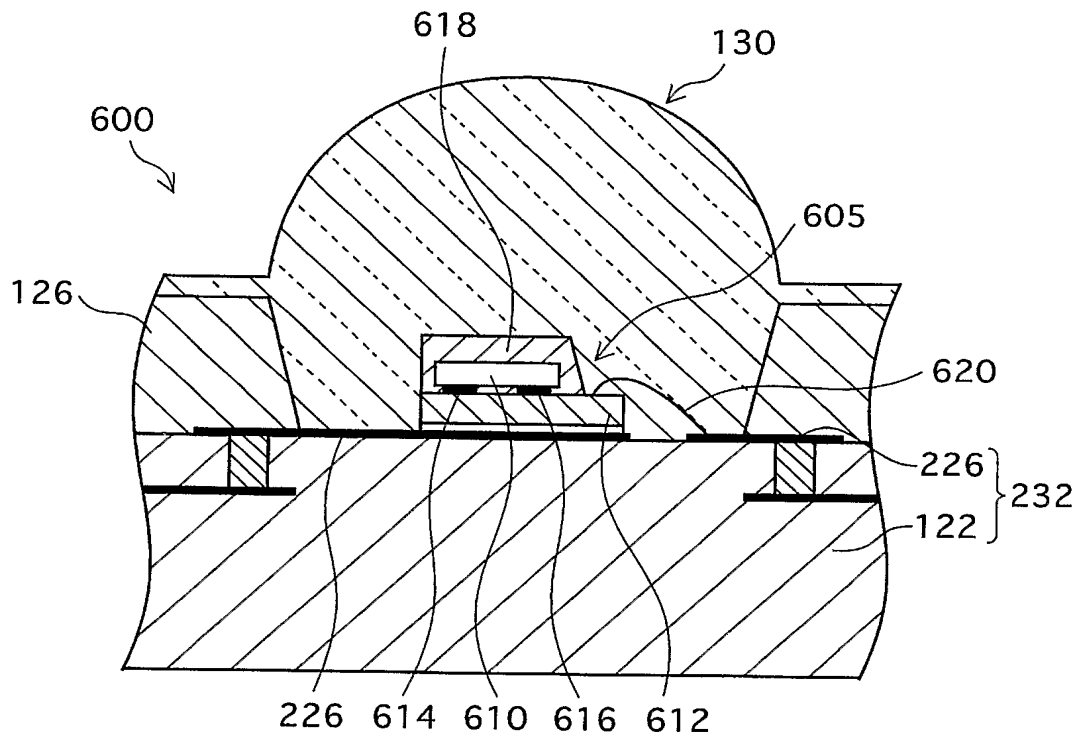
【図 21】



【図 22】



【図 23】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 光束の取り出し効率を下げることなく、しかも、低コストで製造できる LED モジュールを提供することを目的とする。

**【解決手段】** LED モジュール 100 は、複数の LED 素子 110 と、これらの LED 素子 110 を表面に実装するための LED 実装用モジュール 120 と、LED 実装用モジュール 120 の表面に装着されるレンズ板 130 とを備える。LED 実装用モジュール 120 は、絶縁板 122 の表面に LED 素子 110 を実装するための配線パターン 124 が成形されたプリント基板 123 と、このプリント基板 123 の表面の LED 素子実装予定位置に対応して開設された反射孔 126a を有する樹脂製の反射板 126 とを備える。この反射板 126 とプリント基板 123 とは、対向する面同士が直接接合されている。

**【選択図】** 図 3

特願 2 0 0 4 - 0 9 3 8 9 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社